

C I R A D

CENTRE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE
EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

**LOS INSECTOS DE ÁFRICA
Y DE AMÉRICA TROPICAL**

**CLAVES PARA LA IDENTIFICACIÓN
DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS**

por

GÉRARD DELVARE
HENRI-PIERRE ABERLENC
BRUNO MICHEL
y ALBERTO FIGUEROA

CIRAD

MONTPELLIER – France

Título original en francés:

LES INSECTES D'AFRIQUE ET D'AMÉRIQUE TROPICALE
CLÉS POUR LA RECONNAISSANCE DES FAMILLES

Traducido por Adalberto FIGUEROA P., I.A., M.S. Profesor Honorario (Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira-Colombia) y Bruno MICHEL, CIRAD-CBGP (Montpellier, Francia).

Primera edición en español

en francés impresa en marzo de 1989 en los talleres de Laballery 58500 - CLAMECY - France
Derechos reservados en lengua española - 2002 - Primera publicación

Para toda información entomológica

dirigirse a:

UMR CBGP
CIRAD TA A 55/L
Campus International de Baillarguet - CSIRO
F - 34398 Montpellier Cedex 5 FRANCE
Tél.: +33 467 59 31 20
Fax: +33 467 59 31 01
Email:
gerard.delvare@cirad.fr
henri-pierre.aberlenc@cirad.fr
bruno.michel@cirad.fr

AGRADECIMIENTOS DE LOS AUTORES

Agradecemos a nuestros colegas del Museo y a todas las personas que nos aconsejaron y colaboraron, suministrándonos los especímenes que utilizamos como modelos para las ilustraciones. De manera especial, expresamos nuestra gratitud a quienes revisaron el manuscrito, sin cuya colaboración esta obra no hubiese sido posible.

También agradecemos de manera especial a la Señora Danièle Matile-Ferrero, a los Señores Thierry Bourgoïn, Philippe Bruneau de Miré, Jacques Carayon (Q.E.P.D.), Henri Chevin, Thierry Deuve, Michel Donskoff, Michel Martinez, Armand Matocq, Jacques Mestre, Joël Minet, Didier Morin, Roger Roy y Yves Semeria.

Expresamos nuestra gratitud al Señor Jean-Michel Maldès quien nos suministró muestras de su colección personal.

Finalmente, agradecemos a las Señoras Marie-Thérèse Cassar, Catherine Mortier y Claudia Rincón, por su colaboración.

CONTENIDO

Prefacio

Agradecimientos

Prólogo

Introducción

CARACTERES GENERALES, ANATOMIA Y DESARROLLO DE LOS INSECTOS

Caracteres generales

La estructura general del metámero

El exoesqueleto

Los apéndices

La anatomía

Organos sensoriales

Desarrollo de los insectos

Referencias seleccionadas

MORFOLOGIA DE LOS INSECTOS

Nociones sobre orientación

La cabeza

Las antenas

Las piezas bucales

El tórax

Las patas

Las alas

El abdomen

Referencias seleccionadas

CLASIFICACION E IDENTIFICACION

La clasificación Linneana

Diferentes conceptos de la clasificación

El concepto moderno de la especie

Las grandes regiones zoogeográficas del mundo

El reconocimiento de las familias

Referencias seleccionadas

CLASIFICACION DE LOS INSECTOS

El phylum Artropoda

Clasificación de los artrópodos

Filogenia de los Hexápodos

Clasificación de los Hexápodos

Clave de los Ordenes de los Hexápodos

Referencias seleccionadas

ORDEN *ORTHOPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Ortópteros
Clave de las principales familias
Referencias seleccionadas

ORDEN *ISOPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clave de las familias
Referencias seleccionadas

ORDEN *HEMIPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Hemiptera
Clave de los subórdenes
 Suborden Coleorrhyncha
 Suborden Fulgoromorpha
 Suborden Cicadomorpha
 Suborden Sternorrhyncha
 Suborden Heteroptera
Referencias seleccionadas

ORDEN *COLEOPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Coleoptera
Clave de las principales familias
Clave de las principales subfamilias de Scarabaeidae
Referencias seleccionadas

ORDEN *NEUROPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Neuroptera
Clave de las principales familias
Referencias seleccionadas

ORDEN *HYMENOPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Hymenoptera
Clave de las principales familias
Clave de las subfamilias de Vespidae

Clave de las subfamilias de Formicidae
Referencias seleccionadas

ORDEN *LEPIDOPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Lepidoptera
Preparación de las alas de mariposas
Clave de las principales familias de Lepidoptera
Referencias seleccionadas

ORDEN *DIPTERA*

Introducción
Caracteres morfológicos del adulto
Clasificación de los Diptera
Clave de las principales familias de Diptera
Referencias seleccionadas

GLOSARIO

INDICE

PROLOGO DE LOS AUTORES

Esta guía constituye la continuación de un fascículo de difusión limitada, realizado para un cursillo de sistemática de los insectos y que tiene el mismo título. En efecto, apenas si existían obras recientes que permitieran al iniciado el reconocimiento, con la ayuda de claves dicotómicas, de las principales familias de insectos de las regiones tropicales. Los únicos manuales disponibles actualmente han sido redactados en lengua inglesa y sólo tratan un Orden en particular que se refiere a las regiones templadas.

Esta guía está dirigida a los agrónomos, a los técnicos e ingenieros del Servicio de Protección vegetal, a los estudiantes y profesores, a los ecólogos, a los entomólogos y a otras personas que dentro del marco de un estudio científico, se enfrentan al problema de la determinación de los insectos. Esperamos que la gran mayoría de las especies encontradas (entre 80 y 90 %) podrán estar colocadas en el interior de una familia así como la casi totalidad de los insectos de interés agrícola o médico.

La guía cubre las entomofaunas de Africa y de América tropical, regiones de intervención privilegiada del CIRAD y que corresponden zoogeográficamente a tres: la región paleártica con el Africa del Norte, la región afrotropical con el Africa subsahariana y la región neotropical con la América del Sur. Las claves podrán ser utilizadas para los insectos recogidos en la América del Norte o en Europa. Sólo están excluidas del campo de esta obra, las regiones oriental y australiana que conocemos muy poco.

La presente obra tiene un enfoque esencialmente práctico; por esto el capítulo "**Morfología de los insectos**" es ante todo descriptivo y no interpretativo. Ha sido redactado en tal forma que facilite la comprensión de los términos utilizados en las claves.

Dichas claves solo tratan de imagos. Ellas retoman los caracteres frecuentemente clásicos que se hallan esparcidos en diversas obras especializadas. Los caracteres empleados han sido verificados *in situ*. Las ilustraciones son originales. Excepción hecha de las dos primeras láminas, las otras han sido llevadas a cabo según especímenes especialmente preparados para el caso. Con el fin de facilitar la interpretación de las figuras y la búsqueda de los caracteres, con cierta frecuencia éstos se han resaltado utilizando el tono gris, rayaduras etc. Los caracteres utilizados son aquellos de reconocimiento y no deben tomarse para definir las familias consideradas.

No se trata de realizar una clave exhaustiva que tenga en cuenta todas las excepciones, por cierto numerosas, en los caracteres mencionados. Dicha tarea está por encima de nuestros alcances y no presentaría sino poco interés para los iniciados que se hallarían perdidos dentro de un laberinto complicado. De igual manera y estaría fuera de lugar, incluir en las claves el conjunto de las familias de insectos, lo cual recargaría demasiado el texto quitándole todo el interés práctico.

Ningún sistema de clasificación ha satisfecho a la unanimidad de los especialistas; por lo general divergen sensiblemente en sus desgloses de los taxones y por consiguiente de las familias. Nos hemos basado en la adquisición de lo más reciente en sistemática de insectos que ha cambiado muchas veces los datos y tablas tradicionales.

La selección de las referencias bibliográficas, inevitablemente es un asunto polémico. El primer criterio que nos ha guiado es la actualidad de las publicaciones que pueden utilizarse sin necesidad de verificar la nomenclatura de los taxones concernientes. Ciertas publicaciones se citan en razón de su interés histórico, teórico o práctico. Igualmente hemos mencionado ciertos trabajos especializados (revisiones de los géneros *Dysdercus*, *Spodoptera*) por tratarse de géneros de gran

importancia económica. Las referencias citadas conciernen principalmente las entomofaunas de las regiones afrotropical y neotropical, pero también figuran ciertas publicaciones de interés general.

Un manual así no puede ser definitivo. De antemano agradecemos a los especialistas y a los usuarios que tuvieron la gentileza de presentarnos sus críticas y sugerencias. Las tendremos en cuenta para una futura edición.

INTRODUCCION

Los insectos sobrepasan en número a las especies y variedades de formas de otros organismos vivientes. Hay aproximadamente un millón de insectos diferentes que se han descrito hasta el presente, pero esta cifra representa sólo una fracción de aquellos que realmente existen porque - y ésto es particularmente cierto para las regiones tropicales - muchísimas especies son todavía desconocidas. Ciertos autores creen que el número de especies que pertenecen a la Clase Insectos, puede llegar a la cifra de diez millones y otros opinan que hay 30 millones ¹.

Los insectos son los únicos invertebrados alados y ésto, unido a su tamaño relativamente reducido, constituye sin duda alguna la razón de su éxito. En efecto, ellos pueblan todos los hábitats y están asociados a otros organismos numerosos bien sean plantas o animales. La mayoría de los insectos, por lo menos en el estado adulto, llevan una vida aérea pero algunos son endogeos (viven en el suelo) o subterráneos (en las grutas), otros viven en la superficie de las aguas y otros son totalmente acuáticos.

Muchas especies (Himenópteros, Coleópteros etc.) son indispensables en la polinización de las plantas cultivadas (Fabáceas, Palmáceas etc.); por otra parte, la coevolución de las plantas con flor-insectos que se ha efectuado desde el final de la era secundaria es asombroso y maravilloso. Ciertas plantas (y recíprocamente ciertos insectos) serían incapaces de vivir sin su compañero del otro reino (caso de los *Ficus* y los himenópteros de la familia Agaonidae).

Un gran número de insectos consume materia vegetal (hojas, tallos o madera) y algunos, por esta clase de alimentación, se han constituido en especies dañinas para las plantas cultivadas. Las termitas (comejenes) consumen madera muerta o en descomposición, cuya celulosa es digerida por protozoos que se alojan en sus intestinos. Ciertos insectos "crian" literalmente a otros organismos con el fin de obtener productos que les son útiles: por ej. las hormigas que cuidan colonias de pulgones por su miel y las termitas que "cultivan" ciertos hongos, etc.

Muchos insectos son depredadores, en general entomófagos: algunos cazan al acecho (larvas de Cicindélidos, de hormiga-leon, etc.) eventualmente con la ayuda de trampas; otros como los Carábidos, son corredores veloces. Ciertas especies son parasitoides de otros insectos (Himenópteros Terebrantes, Dípteros de la familia Tachinidae); sus larvas viven como ecto o endoparasitoides del hospedador al cual le causan la muerte en un plazo más o menos largo. De esta forma contribuyen a la regulación natural de las poblaciones de numerosos consumidores primarios.

Igualmente se hallan insectos hematófagos (Hemípteros-Reduviidae, Dípteros Culicidae, Simuliidae, Glossinidae etc.) y en muchos casos son vectores de graves enfermedades del hombre o del ganado (paludismo, oncocercosis, tripanosomiasis etc.); y otros, en fin, son ectoparásitos de mamíferos o de aves (Dípteros Hippoboscidae, Nycteribiidae, etc., Sifonápteros, Anopluros); otros insectos, debido a las irritaciones y heridas que causan, son una fuente de infecciones o de enfermedades.

Muchas especies son útiles en el sentido de que ellas permiten el reciclaje de la materia orgánica (necrófagos) y su incorporación al suelo (coprófagos).

En fin, una de las características propias de los insectos es la existencia de sociedades fuertemente organizadas y estructuradas hasta tal punto, que los insectos sociales, los mas evolucionados, no pueden sobrevivir en estado solitario. Edifican construcciones muy elaboradas y

la vida social es regulada por todo un sistema de comunicaciones, bien sea mediante sustancias químicas (feromonas), bien por señales específicas como la danza de las abejas.

Pero para conocer los insectos es necesario en primer lugar reconocerlos y luego identificarlos. Por tanto, todo estudio referente a la biología, el comportamiento (etología), la ecología, etc. de un insecto, debe apoyarse sobre una identificación precisa y rigurosa de los sujetos de estudio para aspirar a ser científico. Se trata de una necesidad inevitable.

Sin embargo, el mundo de los insectos es inmenso y no haremos creer al neófito en esta ciencia, que él podrá identificar rápidamente todos los insectos que encuentre. La determinación tiene una gradación específica y casi siempre es una tarea de especialistas. Sin embargo, en una primera aproximación es posible y relativamente fácil con cierta experiencia, colocar un insecto dentro de una familia. Esta primera información permite con frecuencia apreciar ciertos elementos de su biología (habitat, régimen alimenticio).

En esta guía proponemos claves de reconocimiento de las familias de insectos a nivel de los Ordenes más importantes (Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Diptera) y para ciertos Ordenes menos numerosos pero que encierran grupos de interés económico (Orthoptera, Dictyoptera y Neuroptera). Antes de llegar a la determinación de las familias es necesario poder reconocer los Ordenes y adquirir una imagen de su clasificación. Este es el objeto del capítulo "**Clasificación de los Insectos**". Pero es preciso de antemano presentar rápidamente los insectos y precisar el significado de los términos utilizados en las claves. Esto lo trataremos en los dos primeros capítulos: "**Caracteres generales de los insectos**" y "**Morfología de los insectos**". El manejo de una clave dicotómica no es fácil para el principiante. Las reglas y conceptos utilizados en los estudios taxonómicos destinados a establecer la clasificación de seres vivos, merece algunas líneas. Estos dos puntos importantes se tratan en el capítulo: "**Clasificación e Identificación**".

CARACTERES GENERALES, ANATOMIA Y DESARROLLO DE LOS INSECTOS

CARACTERES GENERALES

Los insectos son organismos que desde el punto de vista morfológico, se pueden caracterizar de la manera siguiente:

- Presentan simetría bilateral, es decir, que las mitades derecha e izquierda del organismo son esencialmente semejantes.

- Están primitivamente formados por un cierto número de segmentos idénticos, llamados metámeros que son unidos secundariamente para formar tres partes distintas o tagmas: **cabeza**, **tórax** y **abdomen**, cada una de ellas especializada en ciertas funciones (Fig. 1).

- Están provistos de apéndices articulados que en particular, son:

- a. Tres pares de patas, cada par inserto en cada uno de los tres segmentos torácicos.
- b. Piezas bucales.
- c. Un par de antenas.

- También están provistos de apéndices membranosos que son las alas y que ancestralmente son cuatro (dos pares), pero a causa de adaptaciones secundarias, pueden reducirse; las alas están insertas en los segmentos torácicos segundo y tercero.

- Poseen un esqueleto externo o exoesqueleto, rígido.

Todas estas características se analizan a continuación.

LA ESTRUCTURA GENERAL DEL METAMERO (Fig. 2 y 3)

La estructura del segmento aparece de manera mas evidente a nivel del abdomen donde es relativamente simple. Cada segmento abdominal está formado por dos placas esclerificadas o escleritos: un **tergo** (= tergito) dorsal y un **esternon** (= esternito) ventral. Están conectados por una membrana que permite el movimiento relativo de las diferentes placas.

La segmentación del torax es más compleja; tienen allí lugar modificaciones secundarias debidas a la presencia de los músculos locomotores. En la base de cada esclerito el tegumento está invaginado y forma en el interior una cresta que se revela al exterior por la presencia de un surco o *sulcus*. La base del tergo anterior al del *sulcus* se llama **acrostergito** y la parte correspondiente del esternon se llama **acrosteronito** (Fig. 2). Esta invaginación o **sutura antecostal** sirve de punto de apoyo o inserción a los músculos. Cada segmento torácico además del esternon y del tergo ya mencionados, presenta escleritos laterales o **pleuras** de origen subcoxal. Invaginaciones suplementarias aparecen a partir de los escleritos subcoxales y donde, en los insectos pterigotos, cada pleura lleva un surco llamado el **surco pleural** (impropiamente llamada sutura pleural en la literatura entomológica) que corresponde a una invaginación del esclerito (Fig.18). Otras invaginaciones tienen lugar generalmente en el meso y el metanoto así como en los esternitos, y todos son marcados por surcos externos que dividen cada esclerito en sus partes correspondientes. Así, las **furcas** son invaginaciones en forma de Y que parten del esternon (Fig. 3). En los insectos alados, las **antecostas** de los dos últimos segmentos torácicos y del primer segmento abdominal están fuertemente desarrolladas y forman los *fragmas*.

EL EXOESQUELETO

Los principales objetivos del exoesqueleto, son:

- Constituir una barrera entre el medio interno y el externo; impide la pérdida de agua (la cutícula es impermeable) y también la penetración de agentes patógenos.
- Establecer una armadura de sostén para el conjunto de órganos y un punto de inserción de los músculos.
- Constituir una coraza protectora contra choques.

El exoesqueleto también lleva numerosos órganos sensoriales (órganos olfatorios, ojos y órganos táctiles).

El tegumento está constituido por tres capas principales:

- Una cutícula externa que encierra una molécula particular: la quitina.
- La epidermis que secreta la cutícula.
- La membrana basal que constituye una fina capa continua bajo la epidermis.

Los intestinos anterior y posterior, así como las traqueolas (tubos huecos que constituyen el aparato respiratorio) son invaginaciones del tegumento.

La cutícula en sí misma está formada de dos capas principales: una **epicutícula** externa y delgada y una **procutícula** interna mas gruesa y quitinosa. La epicutícula mide aproximadamente 1 micra de espesor y comprende una capa interna, denominada cuticulina, de naturaleza lipoprotéica, y una capa externa compuesta de cera y cemento. La parte externa de la procutícula se llama **exocutícula** y la capa interna, **endocutícula**. La procutícula contiene quitina y proteínas; la quitina es una sustancia blanda, impermeable e incolora, constituida por un polisacárido nitrogenado; es muy resistente, insoluble en el agua, el alcohol, las bases o los ácidos diluidos. La quitina está asociada a las proteínas **artropodina** y **esclerotina**. Esta última es una proteína tánica que ligada a la quitina confiere dureza al tegumento. La quitina también puede estar asociada a otra proteína, la **resilina**, que presenta cierta elasticidad y confiere suavidad a las partes membranosas del tegumento.

En definitiva, la estructura del tegumento de los insectos se resume en la figura 5:

Tegumento	Cutícula	Epicutícula (1µm)	<i>cera y cemento</i>	
		Procutícula	Cuticulina	<i>lipoprotéina</i>
			Exocutícula	<i>quitina y resilina, artropodina y esclerotina</i>
			Endocutícula	
	Epidermis			
Membrana basal				

El tegumento es portador de numerosas protuberancias: espinas, escamas, setas. Algunas no son mas que repliegues de la cutícula y otras comprenden los tres estratos tegumentarios ya mencionados.

LOS APENDICES

Los apéndices están formados por partes articuladas móviles entre sí e insertadas simétricamente entre pleura y esternon.

Las piezas bucales y las patas derivan de un tipo (Fig. 4) que se halla en los crustáceos y en los artrópodos fósiles más antiguos.

ANATOMIA DE LOS INSECTOS

Además de los caracteres morfológicos indicados antes, los insectos se diferencian, a nivel anatómico, por un cierto número de características:

--- Un **tubo digestivo** formado esencialmente de tres partes. Los intestinos anterior y posterior son de origen ectodérmico y resultan de la invaginación del tegumento. El intestino medio es esencialmente de origen endodérmico; en este nivel es donde se realiza realmente la digestión en la cual intervienen los jugos digestivos y la absorción de productos de la digestión por medio de las células epiteliales.

--- Un **sistema circulatorio** abierto constituido por un solo vaso dorsal encargado de enviar la sangre hacia la parte anterior del cuerpo; está accionado por un corazón situado atrás.

--- Un **sistema respiratorio** de tipo traqueal formado por tubulos que presentan numerosas ramificaciones terminales que se comunican al exterior por los estigmas. Estas tráqueas llevan directamente el aire a las células de los diferentes órganos; la sangre no tiene función respiratoria.

--- Un **sistema excretor** compuesto de una serie de tubos, los **tubos de Malpighi**, en números muy diversos, formados por la evaginación de la base del intestino posterior; los productos de excreción son filtrados directamente en la cavidad general y pasan después al intestino posterior.

--- Un **sistema nervioso** que comprende una cadena ventral abultada en un ganglio a nivel de cada segmento torácico y de los ocho primeros segmentos abdominales. El cerebro está comunicado con la cadena nerviosa por medio de conectivos periesofágicos y un ganglio subesofágico que resulta de la fusión de los ganglios primitivos de las piezas bucales. El cerebro está conectado a los órganos sensoriales llevados por la cabeza. Por otra parte, las principales regulaciones fisiológicas están aseguradas al nivel de la *pars intercerebralis*, una región media del cerebro que interviene en las neurosecreciones.

--- Los **órganos sensoriales** que se hallan en la cabeza (ojos compuestos, ocelos, antenas) o en el tegumento en sí mismo.

LOS ORGANOS SENSORIALES

Los órganos de la vision

Aquí solamente trataremos de los órganos donde se forma una imagen interpretada a nivel del sistema nervioso central: ocelos, estemas y ojos compuestos.

Los **ocelos** (Fig. 6) son ojos simples por lo general situados en el vertex. Cada ocelo está constituido por una córnea única, transparente que actúa como una lente y una serie de células epidérmicas alargadas más células visuales provistas de un órgano receptivo estriado llamado **rabdómero**. La córnea produce una imagen que se forma debajo del nivel de las células visuales. Los ocelos solamente dan información sobre las variaciones luminosas.

Los **estemas** son ojos simples que se hallan en las larvas de los insectos holometábolos. Tienen casi la misma estructura de los ocelos pero presentan un cristalino bajo la córnea.

Los **ojos compuestos** (Fig. 7) están situados latero-dorsalmente en la cabeza de los imagos y ocupan una área más o menos importante de tal manera que aseguran al insecto un gran campo visual en todas las direcciones. Están compuestos de un gran número (en general muchos miles) de unidades llamadas **omatidios**. Cada omatidio presenta aproximadamente la estructura de un ojo simple, es decir, la imagen se forma sobre las células retinulianas a través de un órgano dióptrico que consta de cornea y cristalino.

Las células retinulianas, que tienen forma alargada, están orientadas formando un haz en cuyo centro se halla el rabdoma. En los insectos diurnos, la pared lateral del omatidio está pigmentada; sólo son absorbidos por el rabdoma los rayos cuyo ángulo de incidencia con éste es más débil. Cada omatidio va pues a fijar un punto de campo visual y la imagen que se va a formar a nivel del sistema nervioso central está compuesta punto por punto.

Los mecano-receptores

Son los órganos sensibles a la deformación mecánica del cuerpo; las informaciones que transmiten son de naturaleza muy diversa. Algunas veces son sensibles a los cambios del medio como el contacto de un objeto o las vibraciones; pueden también informar al insecto sobre sus propios movimientos.

Los mecano-receptores pertenecen a tres tipos principales: las *sensilias tricóideas* formadas por una seta, las *sensilias campaniformes* y las **escolopodias**. Las tricóideas (Fig. 8) corresponden al tipo más simple, es decir: una seta que en comunicación con una célula sensorial, dispara un impulso nervioso que se propaga en seguida a lo largo del axon. Las sensilias campaniformes (Fig. 9) son del mismo tipo pero no presentan setas y sólo se reducen a un domo o cúpula. Son sensibles a las presiones que se ejercen sobre la cutícula. Las escolopodias son los órganos más complejos y están conectadas a la cutícula por una cofia. Estas son propioceptoras, a menudo presentes a nivel de las articulaciones y que informan a los insectos sobre los movimientos relativos de los segmentos. Son también sensibles a las vibraciones y pueden constituir un órgano auditivo.

Los quimio-receptores

Son utilizados para percibir las señales químicas, como las feromonas emitidas a distancia por otros insectos y también para localizar el alimento, los lugares de postura y muchas otras funciones vitales. Hay quimio-receptores de contacto y quimio-receptores olfativas que pueden registrar cantidades muy débiles de estímulos emitidos a distancia y difundidos en el aire.

Las antenas son particularmente ricas en quimio-receptores. También pueden hallarse presentes en las piezas bucales, las patas y el ovipositor. Las *sensilias tricóideas* tienen forma de setas; las *celónicas* o *ampuláceas* en las cuales la estructura celular está oculta en una depresión del tergumento. Las *sensilias placóideas* se presentan bajo la forma de placas porosas.

Las setas o conos de los quimio-receptores presentan un orificio único situado en su extremidad.

EL DESARROLLO DE LOS INSECTOS

La muda

La mayoría de los insectos está constituida por especies ovíparas. Sin embargo, ciertos Afidos (Sternorhyncha); un grupo de Dípteros (Glossinoidea) son vivíparos. Por añadidura, la presencia de un exo-esqueleto rígido obliga al organismo que va a crecer, a arrojar periódicamente su cutícula. Esto es el fenómeno de la muda. Únicamente durante la muda el insecto tiene la posibilidad de aumentar sus dimensiones lineales. La muda comienza por el desprendimiento de la cutícula. En seguida aparece la secreción de una nueva cutícula y de un líquido de muda que contiene diversas enzimas (quitinasa, proteasas) destinadas a digerir la vieja. La endocutícula es totalmente destruida y los productos de la hidrólisis son recuperados por el insecto; la exocutícula no es afectada; la exocutícula y la epicutícula son rechazadas, a continuación. Se trata pues de la exuviación que comienza en la cabeza y el tórax y termina en el abdomen y los apéndices. La nueva cutícula es blanda y flexible; su curtimiento comienza rápidamente en sus capas externas y alcanza poco a poco a las internas.

Los diferentes tipos de desarrollo post-embrionario

Los insectos cuyas larvas son idénticas o casi idénticas a los adultos se llaman **heterometábolos**. Llevan en general la misma vida del imago y sólo se diferencian por el tamaño más reducido y la presencia de muñones alares en lugar de las alas que sólo se desarrollan completamente en el estado imaginal. Este es el caso de los Entognatha, Archaeognatha, Zygentoma, Polyneoptera, Psocodea y la mayoría de los Condylognatha.

Una variante de este tipo de desarrollo se refiere a las especies cuyas larvas llevan un modo de vida diferente al del adulto; aunque no haya una verdadera metamorfosis, la larva es bastante diferente del imago. Se trata en este caso de insectos hemimetábolos; están aquí comprendidos los Ephemera y los Odonata (Efímeras y Libélulas) cuyas larvas son acuáticas en tanto que los adultos llevan vida aérea.

En los insectos más evolucionados, los estados larvarios son totalmente diferentes del imago tanto en lo concerniente a su morfología, a su biología, a la etología y a su fisiología. Ciertas larvas, por ejemplo, son ápodas o acéfalas, no son muy esclerotizadas y no poseen alas visibles exteriormente. El paso de una forma a la otra necesita pues de modificaciones importantes que tienen lugar durante un estado particular, el estado pupal ². La pupa inmóvil o poco activa en apariencia es un organismo donde tienen sede procesos fisiológicos muy complejos que terminan la metamorfosis de la larva en insecto adulto. Los **holometábolos** comprenden los siguientes Ordenes: Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Diptera.

La existencia de dos formas completamente diferentes que pueden aprovechar nichos ecológicos diversos, lo mismo que la posibilidad de detener el desarrollo en estado pupal, les permite resistir mejor las condiciones adversas y explica sin duda el éxito de los holometábolos puesto que ellos representan el 80 % de los insectos.

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Anatomía, fisiología y desarrollo

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. & TRIPLEHORN, C. H. 1981. *An introduction to the study of insects* (5a edición). New York & Philadelphia, Saunders College, i-xi, 827 p.

² N. del T. - En los tratados de entomología producidos en toda América, el término ninfa o estado ninfal que utilizan en Europa se refiere a la metamorfosis que presentan por ej. Hemípteros, Homópteros etc. El término pupa se acostumbra para los Holometábolos.

- BOULARD, M. 2000. *Métamorphoses et Transformations animales. Oblitérations évolutives*. Paris, Société nouvelle des Edicions Boubée, 311 p.
- CHAPMAN, R. F. 1971. *The Insects, Structure and Function*. New York, American Elsevier, i-xii, 819 p.
- GRASSE, P. P. (Editor) 1973. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 8. *Insectes*. Fasc. 1. *Tête, aile, vol.* Paris, Masson, 832 p.
- GRASSE, P. P. (Editor) 1979. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 8. *Insectes*. Fasc. 2. *Thorax. Abdomen*. Paris, Masson, 612 p.
- GRASSE, P. P. (Editor) 1975. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 8. *Insectes*. Fasc. 3. *Tégument, système nerveux, organes sensoriels*. Paris, Masson, 984 p.
- GRASSE, P. P. (Editor) 1976. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 8. *Insectes*. Fasc. 4. *Splanchnologie, phonation, vie aquatique, rapports avec les plantes*. Paris Masson, 984 p.
- GRASSE, P. P. (Editor) 1977a. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 8. *Insectes*. Fasc. 5. *Gamétogénèse, fécondation, métamorphoses*. Paris, Masson, 688 p.
- GRASSE, P. P. (Editor) 1977b. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 8. *Insectes*, Fasc. 6. *Embryologie, cécidogénèse. Insectes venimeux*. Paris, Masson, 496 p.
- KERKUT, G. A. & GILBERT, L. I. (Editores) 1985. *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology*. Oxford, Pergamon Press.
- Vol. 1. *Embryogenesis and Reproduction*, 487 p.
- Vol. 2. *Postembryonic Development*, 505 p.
- Vol. 3. *Integument, Respiration and Circulation*, 625 p.
- Vol. 4. *Regulation: Digestion, Nutrition, Excretion*, 639 p.
- Vol. 5. *Nervous system: Structure and Motor Function*, 646 p.
- Vol. 6. *Nervous system: Sensory*, 710 p.
- Vol. 7. *Endocrinology I*, 563 p.
- Vol. 8. *Endocrinology II*, 595 p.
- Vol. 9. *Behaviour*, 735 p.
- Vol. 10. *Biochemistry*, 715 p.
- Vol. 11. *Pharmacology*, 740 p.
- Vol. 12. *Insect Control*, 849 p.
- Vol. 13. *Cumulative species, Author and Subject Indexes*, 314 p.
- RACCAUD-SCHOELLER, J. 1980. *Les Insectes. Physiologie, développement*. Paris, Masson, 296 p.
- RICHARDS, O. W. & DAVIES, R. G., 1977. *Imm's general textbook of entomology* (10a edición), (2 Vol.). London, Chapman & Hall.
- ROCKSTEIN, M. 1973-1974. *The Physiology of Insecta* (6 vol.). London & New York, Academic Press.
- ROSS, H. H. 1965. *A Textbook of Entomology* (3a edición). New York, Wiley, i-ix, 539 p.
- SCHMITT, J. B. 1962. The comparative anatomy of the insect nervous system. *Annual Review of Entomology* 8: 137-156.
- SNODGRASS, R. E. 1935. *Principles of Insect Morphology*. New York, McGraw-Hill, i-x, 667 p.
- WIGGLESWORTH, V. B. 1970. *Insect hormones*. San Francisco, Freeman, i-ix, 159 p.
- WIGGLESWORTH, V. B. 1973. *The principles of Insect Physiology*. London, Methuen, i-ix, 827 p.

Biología y comportamiento

- ALEXANDER, R. D. 1967. Acoustical communication in arthropods. *Annual Review of Entomology* 14: 495-526.
- ASKEW, R. R. 1971. *Parasitic Insects*. New York, American Elsevier, i-xx, 316 p.
- CLAUSEN, C. P. 1940. *Entomophagous Insects*. New York, McGraw-Hill, i-x, 688 p.
- DELONG, D. M. 1971. The bionomics of leafhoppers. *Annual Review of Entomology* 16: 179-210.

- DOUTT, R. L. 1959. The biology of parasitic Hymenoptera. *Annual Review of Entomology* 4: 161-182.
- EVANS, H. E. 1966. The behavior pattern of solitary wasps. *Annual Review of Entomology* 11: 123-154.
- EWING, A. W. & Manning, A. 1967. The evolution and genetics of insect behavior. *Annual Review of Entomology* 12: 471-494.
- FRISCH, K. von 1964. (Adaptación francesa A. DALCQ.) *Vie et moeurs des Abeilles* (7a edición). Paris, Albin Michel, 255 p.
- LINDAUER, M. 1967. Recent advances in bee communication and orientation. *Annual Review of Entomology* 12: 439-470.
- LLOYD, J. E. 1971. Bioluminescent communication in insects. *Annual Review of Entomology* 16: 97-122.
- LUCA, Y de. & ROY, R. 1983. Sur la terminologie des régimes alimentaires des animaux. *Bulletin de la Société zoologique de France* 108(3): 347-363.
- MICHENER, C. H. 1969. Comparative social behavior of bees. *Annual Review of Entomology*. 14: 299-342.
- MICHENER, C. H., 1974. *The social behavior of bees. A comparative study*. Cambridge, Belknap Press of Harvard University Press, i-xii,404 p.
- RETTENMEYER, C. W. 1970. Insect mimicry. *Annual Review of Entomology* 15: 43-74.
- SPEIGHT, M. R. & WYLIE, F. R. 2000. *Insect pests in tropical forestry*. Walingford, CAB International, CABI Publishing, 320 p.
- WIGGLESWORTH, V. B. 1971. (Adaptación francesa P. PESSON). *La vie des insectes*. Lausanne, Rencontre, 383 p.

MORFOLOGIA DE LOS INSECTOS

Nociones de orientación

Cada organismo de simetría bilateral puede estar dividido siguiendo tres planos principales que son perpendiculares mutuamente. Estos son:

- Un plano **sagital** (vertical longitudinal) **mediano** que pasa por el eje principal del cuerpo.
- Un plano **horizontal mediano** que pasa igualmente por su eje principal.
- Un plano **vertical** transverso.

La extremidad del cuerpo donde se halla situada la cabeza se llama **anterior** o **cefálica**; la extremidad posterior se llama **caudal**. La parte situada arriba del plano horizontal mediano es la **dorsal** y aquella que está por debajo es la **ventral**. La línea que atraviesa el cuerpo siguiendo el plano sagital se llama **línea mediana** y la **superficie** dispuesta simétricamente a cada lado de ella, lleva el nombre de **mediana**. Aquella área inmediatamente lateral a la superficie mediana se llama **área sublateral** y la parte exterior a ella se llama **zona lateral**. Las estructuras situadas en la base del apéndice se dice que son **basales** o **proximales** y las que están en la extremidad de los apéndices, alejadas del cuerpo se llaman **distales** o **apicales**. Todos estos términos se pueden combinar para situar precisamente una estructura, por ejm. latero-apical, dorso-anterior, etc.

LA CABEZA

Constituye la parte anterior del cuerpo. Está bien individualizada y aparece en la forma de una cápsula, generalmente bien esclerotizada e incompletamente cerrada para dejar aparecer la **cavidad oral**. En la parte posterior, se articula con el torax a través del **foramen magnum**. Se dice que una cabeza es **prognata** cuando su eje principal sigue el mismo del cuerpo; cuando es perpendicular a ese eje, se dice que es **ortognata**. Cuando las piezas bucales están dirigidas hacia atrás, la cabeza es **opistognata** o **hipognata**.

La cabeza lleva latero-dorsalmente los **ojos compuestos**, dorsalmente los **ocelos**, en posición lateral o anterior las **antenas** y ventralmente las **piezas bucales**. Está dividida más o menos en regiones que pueden estar individualizadas por invaginaciones del tegumento, marcadas exteriormente por **surcos (sulci)**. El **surco** fronto-clipeal marca el límite entre la **frente** y el **clípeo**. Un **surco subantenal** a veces encuentra con el **surco** (sulcus) fronto-clipeal a partir de la inserción antenal. La frente corresponde al área anterior de la cabeza, limitada ventralmente por el **sulcus** fronto-clipeal y lateralmente por el borde interno de los ojos compuestos. Detrás de la frente (o sobre ella) se encuentra el **vértex** y detrás de éste, sobre el **foramen magnum**, el **occiputo**. Estas tres regiones sin embargo, no se encuentran individualizadas mediante suturas. El área lateral de la cabeza, situada bajo el ojo compuesto, se conoce como mejilla o **gena**. Esta se encuentra algunas veces, dividida por una **sutura subocular**, que une el margen inferior del ojo compuesto y la cavidad bucal. La **postgena** corresponde a una prolongación de la gena hacia la parte posterior de la cabeza. La **gula**, a su vez, corresponde a un esclerito que cierra la cápsula cefálica entre la cavidad bucal y el **foramen**. El occiputo presenta ocasionalmente una **cápsula occipital** que puede prolongarse hacia la postgena. Por último, el área de la cabeza situada detrás del ojo compuesto, sobre la postgena, es denominada **tempo**.

La cabeza posee igualmente un esqueleto interno, el **tentorium**, formado por varios brazos laterales y dorsales. Sus puntos de unión con el esqueleto externo pueden ser notorios exteriormente.

La cabeza resulta de la fusión de varios segmentos primitivos. Si los autores llegaran a un acuerdo

en cuanto a que las piezas bucales son trazas de apéndices primitivos de tres **segmentos gnatales**, seguramente no habría acuerdo sobre los segmentos pregnatales, siendo estos, según ellos, en número de uno a tres.

Las antenas

Las antenas son apéndices en número par, articulados y dispuestos simétricamente. Su función es esencialmente olfativa y presentan numerosos quimiorreceptores. Las antenas se insertan en la frente, generalmente entre los ojos compuestos y se encuentran articuladas por un artejo transversal denominado **radícula**. A continuación se encuentra un artejo generalmente alargado, el **escapo**, seguido del **pedicelo**. Solamente estos últimos artejos se encuentran provistos de músculos, contrariamente a los artejos apicales que conforman el **flagelo**. Los últimos artejos antenales pueden fusionarse para conformar una **clava**, los **flagelómeros** distales, a su vez, pueden formar un **funículo**. El ó los primeros flagelómeros pueden ser aneliformes, en este caso se denominan **annellus** (anellus o anelli).

Las antenas presentan formas diversas; esta propiedad es comúnmente utilizada para el reconocimiento y la identificación de familias de insectos. La antena es denominada **acodada** cuando el escapo forma un ángulo en relación con el funículo (fig. 12); moniliforme, cuando todos los artejos son similares y de forma subsférica (fig. 145) filiforme, cuando los artejos son cilíndricos e idénticos (fig. 146); **serrada** cuando los artejos son asimétricos y triangulares (Fig. 185); la **pectinada** presenta sus artejos con alargamiento lateral asimétrico (Fig. 163); la **flabelada** tiene los artejos asimétricos y móviles para formar un abanico (Fig. 166); es **plumosa** cuando las expansiones laterales de los artejos llevan setas; **ramificada** cuando ciertos artejos emiten ramillas laterales (Fig. 254); la **aristada** lleva una larga seta (Fig. 368-369) y por último, la **clavada** o **claviforme** presenta los artejos apicales ensanchados y claramente diferentes de los otros (Fig. 151).

EL APARATO BUCAL (Fig. 13,14, 15 y 16)

El aparato bucal está formado por las siguientes piezas:

--- El **labro** o **labrum**, impar, que corresponde a una simple evaginación del tegumento; está situado justamente bajo el cípeo; sobre su cara ventral se presenta a veces una expansión alargada, la **epifaringe**.

--- Un par de **mandíbulas**, apéndices bien esclerosados y unisegmentados; en los *Dicondylia*, la articulación de la mandíbula se efectúa por medio de dos puntos de inserción, uno interior y otro exterior; en los insectos picadores o chupadores de savia, las mandíbulas se transforman en estiletes alargados.

--- Un par de maxilas cuya estructura recuerda aquella del apéndice birramio que se supone es el tipo primitivo de los artrópodos. Una maxila comprende: una pieza basal o **cardo**, el **estipe** que lleva el **palpo maxilar** y desempeña un papel gustativo; también allí están la **lacinia** y la **gálea**; esta última es externa, la otra es interna. En los insectos primitivos que tienen piezas bucales no modificadas del **tipo desmenuzador**, las maxilas constituyen el órgano de masticación. En los chupadores de savia y otros picadores se han transformado en estiletes cuya unión paralela provoca la formación de dos canales, uno alimenticio y otro salival. En los Lepidópteros la unión de las gáleas termina en la formación de una trompa flexible. Sin embargo, los órganos vulnerantes de los insectos picadores no están formados de esta manera. En algunos de ellos el canal alimenticio está

formado por un alargamiento de la **hipofaringe** que constituye normalmente un lóbulo alojado en la base de la cavidad bucal.

--- Un órgano impar o labio (**labium**) que resulta de la fusión de apéndices similares a las maxilas. Está dividido por una sutura transversal en **posmentón (postmentum)** basal y **prementón (prementum)** distal. El primero de éstos lleva un par de **palpos labiales** y un conjunto de lóbulos apicales: dos lóbulos submedianos, las **glosas**, y dos laterales, las **paraglosas**.

En ciertos insectos evolucionados, las piezas bucales son bien diferentes del tipo desmenuzador primitivo que se mencionó antes a pesar de que han sido formadas de la misma estructura.

En los Hemiptera (Fig. 14) las mandíbulas y maxilas han sido transformadas en estiletes encerrados en un estuche formado por el labio; los palpos han desaparecido.

En los Hymenoptera Apidae, Anthophoridae y Megachilidae (Fig. 15), se observa un alargamiento de las glosas que forman una lengua capaz de alcanzar el néctar de flores que tienen corola profunda; hay igualmente alargamiento del prementón, de los dos primeros artículos de los palpos labiales y de las gáleas, estas últimas formando un estuche para la lengua.

En la gran mayoría de los Lepidoptera (Fig. 16), el labro está reducido a una banda transversal, las mandíbulas se han atrofiado y las gáleas han sido modificadas para formar una trompa flexible, a veces muy larga; los palpos maxilares a menudo son reducidos al contrario de los palpos labiales que están bien desarrollados.

Los tipos más variados se hallan en los Diptera; serán descritos en el capítulo dedicado a este Orden.

EL TORAX

Constituye el segundo tagma y lleva los principales apéndices, patas y alas. Comprende tres segmentos nombrados de adelante hacia atrás: **protórax**, **mesotórax** y **metatórax**. Primitivamente estos segmentos son libres el uno con relación al otro. Sin embargo, en los insectos alados los dos últimos segmentos torácicos presentan una mayor extensión y forman un pterotórax relativamente rígido. Cada segmento está compuesto de dos escleritos: dorsalmente el **noto (notum)**, lateralmente las **pleuras** y ventralmente el **esternón (sternum)**. Cada esclerito puede ser designado utilizando el prefijo adecuado sea **pro**, **meso** o **meta** en función de la posición sobre el tórax; por ejemplo, la parte dorsal del primer segmento torácico será llamada **pronoto (pronotum)**.

Los escleritos dorsales del meso y metatorax frecuentemente están divididos por surcos con frecuencia impropriamente llamados suturas. El primer surco transversal determina en la parte anterior al **prescutum** seguido del notum (**notum**) que ocupa generalmente la mayor parte del esclerito, después el postnoto que es bien reducido. El notum a su vez está dividido por un surco transversal, el surco **escuto-escutelar** que lo divide en un **scutum** anterior y un **escutelo** posterior. Sobre el scutum aparecen con frecuencia surcos longitudinales sublaterales, los **notaules**, y laterales, los **surcos parapsidales**.

Un surco llamado **sutura pleural** define, al nivel de pleura un **episternón** anterior y un **epimerón** posterior. A su vez el episternón algunas veces está dividido por un surco transversal para formar un **anepisternón** dorsal y un **catepisternón** ventral. De la misma manera, el epimerón puede comprender un **anepimerón** y un **catepimerón**.

El esternón (**sternum**) puede estar dividido en un **basisternón** y un **esternelo (sternellum)**. Estos dos escleritos están separados por la sutura transversal conectando los puntos de inserción de las **furcas**, protuberancias internas que sirven de puntos de apoyo a los músculos torácicos. El esternón (sternum) a veces está secundariamente fusionado con las pleuras para formar una esternopleura rígida; puede también estar invaginado y completamente invisible al exterior.

Lateralmente sobre el tórax se hallan dos aberturas en forma de hendiduras, la primera entre el pro y el mesotórax; la segunda entre el meso y el metatórax. Son respectivamente los estigmas meso y metatorácicos.

LAS PATAS (Fig. 19)

Son llevadas por cada uno de los tres segmentos torácicos. Presentan desde la base hasta el ápice, los artejos siguientes: el anca o **coxa**, el **trocánter** que es un artejo corto a veces dividido; el **fémur** que es el primer artejo alargado, luego sigue la **tibia** y finalmente el **tarso**; este a su vez está compuesto de 1 a 5 artejos.

El último artejo tarsal lleva apicalmente un pequeño artejo transversal llamado **acropodo**. Este se supone ser homólogo del dactilopodito de los crustáceos. El acropodo está prolongado por uno o dos lóbulos vesicales, los **pulvilos**, y es portador de las garras o uñas. La forma y la ornamentación de estas últimas se utilizan en la clasificación. Ciertas garras por ejemplo son bífidas y otras pectinadas. A veces existe un lóbulo debajo de la garra, es el **arolio**. (Fig. 20).

LAS ALAS (Fig. 21)

Son apéndices membranosos llevados por el meso y el metatorax; faltan en los Enthognatha, Archaeognatha y Zygentoma, y no han existido nunca en los linajes que les han dado nacimiento. Normalmente existen en número de cuatro en los Pterygota pero pueden regresar secundariamente en algunos de ellos por causa de adaptaciones particulares, son los casos de Siphonaptera y Phthiraptera, las hembras de los Hymenoptera Mutillidae, etc. Los Diptera sólo tienen dos alas, el segundo par ha sido transformado en balancines utilizados para equilibrar el vuelo. Los Coleoptera tienen las alas anteriores coriáceas, los **élitros**, forman un estuche que recubre las alas posteriores que son membranosas y utilizadas para el vuelo.

Las alas son expansiones del tegumento que nacen latero-dorsalmente entre las pleuras y el noto. La articulación alar se realiza gracias a los **escleritos axilares**, móviles, encargados de transmitir los movimientos del tórax a las alas. En efecto, los músculos alares no están directamente incorporados a las alas sino a escleritos torácicos que las ponen en movimiento al momento del vuelo.

El ala muestra con cierta frecuencia una zona oscurecida en la parte anterodistal: el **pterostigma**.

La membrana del ala está sostenida por líneas esclerificadas, las **nervaduras**. Se distinguen dos tipos de nervaduras, las **longitudinales** y las **transversales**. Se reconocen aquéllas por las fuertes setas que llevan (**macroquetas**). Las nervaduras longitudinales se representan por letras mayúsculas y las transversales por minúsculas.

Las longitudinales están compuestas por seis ramas principales: **costa**, **subcosta**, **radial**, **media**, **cubital** y **anal**. En el linaje primitivo de los insectos cada nervadura se bifurca en dos ramas

principales: una anterior y una posterior. Sin embargo, el esquema general de la nervación en los insectos actuales es bien diferente. La costa, jamás bifurcada, sigue el borde del ala. La subcosta rara vez se bifurca en su extremidad pero da entonces nacimiento a las ramas Sc1 y Sc2. La radial está bifurcada bastante cerca de su base y su ramal anterior constituye la R1; el otro ramal llamado sector de la radial o sector radial (Rs) puede dar nacimiento a varias ramillas designadas como Rs1, Rs2, Rs3 y Rs4. La media da clásicamente nacimiento a dos ramales que a su vez pueden estar bifurcados: M1, M2, M3, M4. Sin embargo, algunas veces desaparece sur ramal anterior o se fusiona en parte con el ramal posterior de la radial Rs. La cubital en su parte distal comprende cuando mucho tres ramales: las cubitales anteriores (CuA1 y CuA2) y la cubital posterior (CuP). Por último, en el campo posterior del ala se hallan muchas nervaduras anales: 1a, 2a, 3a, 4a separadas desde su base.

Las nervaduras transversales son designadas de acuerdo con las longitudinales que conectan. Una nervadura que liga la radial con la mediana se llamará radio-mediana y se designa como r-m.

Las partes membranosas limitadas por las nervaduras se llaman celdas. Para designarlas se utiliza el nombre de la nervadura longitudinal que constituye su margen anterior. Cuando dos celdas separadas por una nervadura transversal llevan normalmente el mismo nombre, se les numera y ordena desde la base hacia el ápice del ala.

EL ABDOMEN

Estructura general

El abdomen del linaje primitivo de los insectos comprende 11 segmentos, pero el número de éstos visibles actualmente se ha reducido a causa de fusiones o de la contracción telescópica de los segmentos terminales. Cada segmento abdominal comprende un esclerito dorsal llamado tergo (o tergito) y un esclerito ventral, el esternón (sternum o esternito) y están unidos por una membrana extensible.

Las *terminalia*

El ápice abdominal está modificado y forma lo que algunos entomólogos llaman *terminalia*. En los insectos primitivos y en las hembras de los evolucionados, la armadura genital o genitalia es llevada por los segmentos VIII y IX; los órganos genitales son llevados únicamente por el segmento IX en los machos de los evolucionados.

En los Entognatha y los Archaeognatha, el segmento X está completo. El segmento XI lleva un esclerito dorsal llamado **epiprocto** y lateralmente presenta dos escleritos pares llamados **paraproctos**. Los cercos (**cercus**), apéndices pares generalmente multiarticulados, nacen lateralmente sobre el tergito XI y un **látigo terminal** aparece insertado en el ápice del epiprocto justamente por encima de la abertura anal. En los Neoptera, este látigo desaparece completamente; los cercos son muy reducidos en los Eumetabola.

La armadura genital de la hembra (Fig. 26).

La estructura de la armadura genital de los insectos puede ser entendida tomando como ejemplo los Archaeognatha que representan el tipo primitivo del cual se deriva la genitalia de los Neoptera. En los primeros, las placas esternales a nivel de los segmentos VIII y IX, están muy reducidas y por el contrario se observan placas coxales o **gonocoxitos** bien desarrolladas. Cada gonocoxito lleva distalmente y en posición lateral, un estilete móvil llamado **gonostilo**. En posición

submediana se hallan apéndices pluriarticulados, las **gonapófisis**. Estas reemplazan a las vesículas coxales que se localizan en los segmentos precedentes (Fig. 23).

En los Neoptera el ovipositor está formado por tres pares de valvas. El primer par se deriva de las gonapófisis VIII, el segundo, de las gonapófisis IX. El tercer par forma un estuche para las otras dos pero no constituye su homólogo porque ella resulta en realidad del alargamiento de la parte distal de los gonocoxitos IX; es pues de origen coxal. La base de los gonocoxitos IX forma los segundos **valvíferos**, escleritos intermediarios con frecuencia alargados mientras que aquella de los gonocoxitos VIII forma los primeros valvíferos, mucho más reducidos.

De esta forma, las homologías de las piezas genitales de la hembra entre Archaeognatha y Neoptera pueden resumirse así:

	Archaeognatha	Neoptera
Segmento VIII	Gonocoxito (base)	Primer valvífero
	Gonapófisis	Primer par de valvas
	Gonostilo	Desaparecido
Segmento IX	Gonocoxito (base)	Segundo valvífero
	Gonocoxito (ápice)	Tercer par de valvas
	Gonapófisis	Segundo par de valvas
	Gonostilo	Gonostilo

La abertura de las vías genitales de la hembra constituye el **gonoporo**; primitivamente está situado sobre el 7o. esternito abdominal. Sin embargo, secundariamente el gonoporo se abre en el atrio genital que resulta de:

- La invaginación del esternito VII para formar un **oviducto**.
- Del empalme del oviducto precedente con otra invaginación que tiene lugar a nivel del esternito VII para formar la **vagina** (en la mayoría de los Pterygota).
- Del empalme de la vagina precedente con una invaginación suplementaria a nivel del esternito IX (en los Coleoptera y Lepidoptera Ditrysia).

Los canales de las glándulas accesorias y de la espermateca desembocan también en la vagina.

La armadura genital del macho. (Fig. 25)

Tiene como finalidad permitir el acoplamiento y la transferencia del esperma al interior de las vías genitales de la hembra. En los insectos evolucionados es llevada por el 9o. segmento abdominal.

En los machos de Pterygota la estructura básica comprende los elementos siguientes:

- El tergito IX o **epandrio**
- El esternito IX que forma una placa subgenital y se llama **hipandrio**.
- Un **órgano fálico** o **pene** que comprende una pieza basal, la **falobase**, un **edeago** (**aedeagus**) distal y apéndices latero-apicales, los **parámetros** que nace en la falobase. El edeago a menudo está más o menos envaginado en el interior de la falobase y lleva un par de apodemas sobre los cuales se apoyan los músculos responsables de su desplazamiento. Por otra parte encierra el **saco interno** o **endofalo** con frecuencia provisto de espinas o de ganchos; no es evaginable en el momento de la cópula. El orificio apical del edeago se llama **falotrema**.

--- Organos accesorios llamados de diversas maneras (clásperes, gonópodos, arpas (harpes) etc.) que son utilizados para agarrar y sostener el abdomen de la hembra durante la cópula.

El origen de estas diversas piezas todavía está en controversia y es objeto de dos teorías principales. Para entenderlas es necesario regresar al tipo primitivo representado por la armadura genital de los *Archaeognatha*. En este Orden, los esternitos VIII y IX del macho llevan las mismas estructuras y apéndices -gonocoxitos, gonapófisis y gonostilos - de las hembras. Se observa simplemente un pene membranoso entre las gonapófisis IX.

Según Snodgrass (1957) en la mayoría de los *Pterygota*, los gonocoxitos y sus apéndices están incorporados en el esternito IX para formar una placa subgenital. El órgano fálico tendría por origen crecimientos ectodérmicos llamados **falómeros** que nacen sobre los esternitos 9o. y 10o.

Los órganos accesorios que dicho autor llama parámeros, en un sentido diferente del que se les da clásicamente, provendrían de una división del lóbulo fálico primitivo y que serían desplazados lateralmente. La teoría clásica, retomada por numerosos autores hace derivar el órgano fálico de estructuras homólogas a las gonapófisis IX y los órganos accesorios de los gonostilos y gonocoxitos de los *Archaeognatha*. Estas dos teorías se resumen en la Tabla 1.

Tabla I: Teorías sobre el origen de la genitalia del macho

	Organo fálico	Parámeros	Organos accesorios
Snodgrass	Excrecencias ectodérmicas llamadas falómeros	División del lóbulo fálico	División del lóbulo fálico seguido de un desplazamiento lateral
Teoría clásica	Homólogos de las gonapófisis X de las hembras	Homólogos de las gonapófisis IX de las hembras	Homólogos de los gonocoxitos y gonostilos de los <i>Archaeognatha</i>

REFERENCIAS SELECCIONADAS

- BILLY, C. 1985. *Glossaire de Zoologie*. Paris, Doin, 239 p.
- CAILLEUX, A. & KOMORN, J. 1981. *Dictionnaire des racines scientifiques*. Paris, C.D.U. & S.E.D.E.S., 263 p.
- DEUVE, Th. 1988. Les sternites VIII et IX de l'abdomen sont-ils visibles chez les imagos des Coléoptères et des autres Insectes Holométaboles ? *Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.)* 5(1): 21-34.
- DEUVE, T. 1993. L'abdomen et les genitalia des femelles de Coléoptères Adepaga. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle (A: Zoologie)* 155: 1-184.
- DUPORTE, E. M., 1957. The comparative morphology of the insect head. *Annual Review of Entomology* 2(1): 55-70.
- GORDH, G. & HEADRICK, D. H., 2000. *A Dictionary of Entomology*. Walingford, CAB International, CABI Publishing, 1056 p.
- MANTON, S. M. 1960. Concerning head development in the arthropods. *Biological Review* 35(2): 265-282.
- MATSUDA, R. 1958. On the origin of the external genitalia of insects. *Annals of Entomological Society of America* 51(1): 84-94.
- MATSUDA, R. 1963. Some evolutionary aspects of the insect thorax. *Annual Review of Entomology* 8: 59-76.

- MATSUDA, R. 1965. Morphology and evolution of the insect head. *Memoirs of the American Entomological Institute* 4: 1-334.
- MATSUDA, R. 1970. Morphology and evolution of the insect thorax. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 76: 1-431.
- MATSUDA, R. 1976. *Morphology and evolution of the insect abdomen*. New York, Pergamon Press, 534 p.
- POPADIĆ A., ABZHANOV A., RUSCH D. & KAUFMAN T.C., 1998. Understanding the genetic basis of morphological evolution: the role of homeotic genes in the diversification of the arthropod bauplan. *Int. J. Dev. Biol.*, 42: 453-461.
- SCUDDER, G. G. E. 1971. Comparative morphology of insect genitalia. *Annual Review of Entomology* 16: 379-406.
- SEGUY, E. 1959. Introduction à l'étude morphologique de l'aile des Insectes. *Mémoires du Museum national d'Histoire naturelle (A: Zoologie)* 21: 1-248.
- SEGUY, E. 1967. *Dictionnaire des termes techniques d'entomologie élémentaire*. Paris, Lechevalier, *Encyclopédie entomologique* 41, 465 p.
- SNODGRASS, R. E., 1935. *Principles of Insect Morphology*. New York, McGraw-Hill, i-x, 667 p.
- SNODGRASS, R. E. 1957. A revised interpretation of the external reproductive organs of male insects. *Smithson. misc. Collns* 135(6): 1-60.
- SNODGRASS, R. E., 1960. Facts and theories concerning the insect head. *Smithsonian misc. Collns.*, 142(1): 1-61.
- STEINMANN, H. & ZOMBORI, L. 1985. *An atlas of Insect Morphology* (2a edición revisada). Budapest, Akadémiai Kiado, 253 p.
- TUXEN, S. L. 1956. *Taxonomist's glossary of genitalia in insects*. Copenhagen, Munksgaard, 284 p.

CLASIFICACION E IDENTIFICACION

La clasificación Linneana

Cada uno de nosotros se puede dar cuenta de que estamos rodeados de seres diferentes. El hombre a través de los tiempos ha tratado de clasificar los animales y les ha dado nombres vernáculos. Sin embargo, estas clasificaciones están basadas en caracteres con frecuencia superficiales o utilitarios.

Las primeras tentativas de clasificación científica de los seres vivos se remontan a la antigua Grecia con Aristóteles (Siglo IV A.C.). Pero fue Linné en su obra "*Systema Naturae*" quien sentó las bases del sistema de clasificación adoptado actualmente. Su décima edición publicada en 1758 es considerada como el punto de partida de la nomenclatura zoológica moderna. Linné estableció una clasificación de 8500 especies vegetales y 4200 de animales conocidos en su época. Para ello utilizó dos principios. El primero se refiere a la designación de la especie con la ayuda del binomio latino género-especie. Este principio tiene un gran interés porque el género permite acercarse a los individuos relativamente emparentados, mientras que la especie da énfasis sobre la diferencia. El segundo principio de la clasificación se refiere al arreglo de las diferentes categorías taxonómicas en el interior de una jerarquía, el Reino, que ocupa la cima de la pirámide.

En lo que concierne al Reino animal, a continuación se resumen las diferentes categorías taxonómicas utilizadas en el sistema Linneano con sus respectivas desinencias - obligatorias a continuación de los ordenes.

Categorías taxonómicas	Reglas de nomenclatura que se refieren a las desinencias de las categorías sub-ordinales (superfamilia a tribu).
REINO	
Phylum	
Clase	
Subclase	
Superorden	
ORDEN	....a
SUBORDEN	
INFRAORDEN	
FALANGE	
Superfamilia	....oidea
Familia	....idae
Subfamilia	....inae
Tribu	....ini
Genero	Nombre latino o griego que tiene valor de sustantivo
Subgénero	Nombre latino o griego
especie	Epíteto que se refiere al nombre del género.

El sistema lineano permite no sólo diferenciar las especies entre sí, sino también darles un lugar preciso en el interior de la comunidad de los seres vivos.

La formación del binomio latino género + especie responde a ciertas reglas. El género es obligatoriamente un nombre latino o griego que tiene el valor de sustantivo. Se le da generalmente un sentido pero éste no es obligatorio; puede estar constituido por una serie de letras sin ninguna significación. El nombre del género toma obligatoriamente una mayúscula al contrario de la especie (nombre específico) que comienza por una minúscula incluso si en la descripción original llevaba una mayúscula. El nombre de la especie tiene generalmente valor de epíteto y en este caso debe

estar de acuerdo con el género. Por último, el binomio latino va seguido del nombre del descriptor de la especie y de la fecha de la descripción. Este nombre se coloca entre paréntesis cuando la especie ha sido transferida a un género diferente de aquél en que inicialmente se describió.

Por ejemplo:

Callosobruchus maculatus Fabricius, 1775

Esta especie fue descrita inicialmente por Fabricius en el género *Callosobruchus* en 1775 y se ha mantenido en este género hasta el presente.

Caryedon serratus (Olivier, 1790)

Olivier describió esta especie por primera vez pero fue transferida después al género *Caryedon* creado por Schoenherr en 1826. El nombre del autor se coloca entre paréntesis.

LOS DIFERENTES CONCEPTOS DE LA CLASIFICACION

La Sistemática o Taxonomía es la ciencia que pretende establecer los vínculos existentes entre las especies vivas o fósiles con el objeto de reagruparlas en unidades capaces de mostrar las relaciones que existen entre ellas. Esta reagrupación no es independiente del concepto que los taxonomistas tienen de la clasificación.

Nos ha parecido útil, en una obra consagrada a la clasificación de los insectos, mencionar brevemente las escuelas actuales de sistemática. Se comprenderá mejor el origen de las confrontaciones entre taxonomistas así como las revisiones que se introducen de vez en cuando en el interior de la clasificación zoológica, revisiones éstas que son inevitablemente seguidas de cambios en la nomenclatura de los taxones en cuestión.

Linné era **esencialista**. Para los seguidores de este concepto, las características de los seres vivos, es decir su esencia, fueron dadas por Dios y constituyen pues una realidad independiente de nuestra filosofía, de nuestro sistema de pensamiento. El trabajo del taxonomista consiste pues en encontrar el orden divino.

Por el contrario, para los **nominalistas** no existe fuera de los individuos alguna realidad y las diferentes categorías definidas por Linné no tienen valor alguno.

En la actualidad la mayoría de los zoólogos tienen un concepto diferente de la especie en primer lugar, y luego de la clasificación. En el párrafo siguiente nos referiremos al concepto de especie que es un acuerdo casi unánime entre los zoólogos.

El objetivo de una clasificación puede ser el de proponer un sistema de disposición cómodo. En este caso ninguna teoría subyacente viene a apoyar el sistema propuesto y se trata únicamente de realizar una disposición práctica de las especies animales. Este concepto empírico ha sido bastante empleado hasta ahora. Sin embargo, actualmente existe la tentativa de clasificar los seres vivos de una manera más científica, a partir de una teoría, la de la evolución. Fue expuesta por primera vez por Darwin bajo la forma de un conjunto coherente en su obra fundamental "**El origen de las especies**" (1859). Ha ganado credibilidad y ha sido mejorada por los progresos realizados en la biología moderna.

En el momento actual se afrontan tres conceptos diferentes de la clasificación. Para los **feneticianos** los seres vivos pueden y deben ser comparados según sus caracteres morfológicos, bioquímicos etc. calculando "distancias genéticas" que son utilizadas para la definición de los taxones.

Se trata de la versión reciente de un método, de hecho muy antiguo, que consiste en cotejar los animales según su parecido. Para los **cladistas** los seres vivos deben ser clasificados según sus líneas de parentesco y únicamente a través de este criterio. Al contrario de los feneticianos ellos niegan toda base científica al criterio de parecido morfológico. Sólomente se deben tener en cuenta, para la definición de los taxones la filogenia y el árbol filogenético que son sacados de un análisis de los caracteres con el fin es particular de eliminar los grupos polifiléticos, es decir, los grupos que de hecho derivan de ancestros diferentes y cuyos componentes se parecen únicamente por convergencia.

Finalmente los **evolucionistas**, con Simpson, Mayr, etc., quienes consideran que la clasificación debe ser el reflejo de la evolución de los seres vivos teniendo en cuenta la teoría moderna, sintética de la evolución. Ella debe pues rendir cuenta a la vez de la filogenia y también de las tasas de evolución propias de los diferentes taxones, lo que se llama la **anagénesis**. El hecho de que estas tasas de evolución puedan variar brutalmente es revelador de un salto adaptivo, del pasaje de un nicho ecológico a otro; implica los cambios importantes en el sistema de regulación genética. La toma en cuenta de la tasa de evolución conduce a agrupar los seres vivientes en unidades genéticas. Estas pueden ser definidas por medio de criterios utilizables actualmente y que constituyen el "holomorfo" de un ser vivo: morfología, anatomía, bioquímica, ecología y aún la genética con el estudio de la secuencia del ADN.

No existe método alguno reconocido universalmente que permita determinar el rango de un taxón supra-específico (familia, clase, orden etc.). En estas condiciones se puede impugnar la objetividad y la realidad de los grupos de animales clasificados en las categorías taxonómicas superiores a la especie. Dubois (1985) ha propuesto para definir las categorías, tener en cuenta un criterio interesante basado sobre la hibridabilidad interespecífica de los animales.

EL CONCEPTO MODERNO DE LA ESPECIE

Se puede decir que este concepto es aceptado ahora por la casi unanimidad de los zoólogos. Presenta un gran interés en entomología aplicada y por ello vamos a consagrarle algunas líneas.

Todos los organismos vivientes, al menos los eucariotes y por consiguiente los animales, pueden quedar colocados en el interior de unidades fundamentales llamadas **especies**. Aunque los individuos de una misma especie presentan pruebas de un gran parecido morfológico, la morfología actualmente no es considerada como el criterio fundamental que define una especie. La noción de especie descansa sobre el hecho de que la inmensa mayoría de los animales se reproducen por vía sexual. La sexualidad es un fenómeno universal a nivel biológico; constituye en efecto el medio esencial para mantener una variabilidad genética en los seres vivos con el fin de aumentarles las oportunidades de sobrevivir.

Es fácil de comprender que dos individuos, cada uno con un patrimonio hereditario diferente, reaccionarán de manera diferente a las condiciones del medio, en especial a las condiciones adversas. Cuando se produce una calamidad natural (frío, sequía, epidemia) se presenta una selección de los individuos mejor preparados para resistirla y que podrán eventualmente salvar la especie de la extinción. La existencia de esta sexualidad implica que cada animal debe buscar un compañero del sexo opuesto para reproducirse. La especie es pues, una comunidad reproductiva, o sea, que **es el conjunto de poblaciones naturales interfecundas y reproductivamente aisladas de los otros grupos de animales**.

Los zoólogos llevan a cabo con frecuencia pruebas de hibridación con el fin de verificar la pertenencia de las diferentes poblaciones de una misma especie.

La definición dada anteriormente plantea dos preguntas además complementarias:

1. Cómo las parejas de una misma especie se reconocen mutuamente ?

Cómo tiene lugar el encuentro de los sexos ?

2. Cuál es la naturaleza de los mecanismos de aislamiento entre las especies ?

Las parejas sexuales de una misma especie se reconocen esencialmente por señales - específicas - visuales, químicas o acústicas (canto de los grillos, estentación sexual de las aves, etc.). Los mecanismos de aislamiento son pues de naturaleza etológica pero también ecológica, temporal o espacial. Dos especies pueden por ejemplo, estar presentes en la misma localidad pero ocupar dos medios diferentes u ocupar el mismo medio en momentos diferentes. Existen también barreras fisiológicas que intervienen generalmente poco antes o después de la fecundación: espermatozoides que no pueden penetrar las vías genitales de la hembra, incompatibilidad entre el espermatozoide y el citoplasma del óvulo, etc. La última barrera está constituida por la esterilidad de los híbridos interespecíficos, que por cierto son muy raros.

Como dijimos anteriormente, la variación es una característica fundamental de la materia viva. Cada animal, con excepción de los gemelos verdaderos, es genéticamente diferente de los otros, aún de su hermano: esta es la variación individual.

Sin embargo, en el interior de las poblaciones animales existen variaciones discontinuas que corresponden a lo que llamamos polimorfismos. Estos polimorfismos pueden tomar aspectos muy variados: polimorfismos sexual y estacional, polimorfismo de casta en las especies sociales, polimorfismo faseal de ciertos acrididos, etc.

La variación geográfica constituye un fenómeno de otra naturaleza. En este caso, las poblaciones morfológicamente diferentes ocupan igualmente áreas geográficas diferentes que están eventualmente separadas. La corriente de genes que circula normalmente en el interior de la especie es en tal caso más o menos interrumpida entre una o muchas poblaciones que la componen e induce una divergencia genética de estas poblaciones que pueden ser entonces asimiladas a **subespecies**. Estas constituyen pues la primera etapa de la especiación, es decir, de la génesis de una nueva especie. Esto no significa que toda subespecie dará una futura especie. En efecto, las barreras geográficas que han dado nacimiento a la subespecie pueden desaparecer totalmente o la descendencia extinguirse. Dos subespecies pueden cruzarse y dar híbridos; ellas no presentan aislamiento reproductivo.

Cada especie, estando aislada de los otros grupos de animales, va a tender por consecuencia de su evolución, a presentar características propias. Estas también atañen a la morfología, el comportamiento, la fisiología o la ecología. Se asocia la noción de especie a la de nicho ecológico, vale decir que cada especie aprovecha de una manera que le es propia, la porción de biosfera donde vive, y ocupa un lugar particular en el interior de las cadenas alimenticias. Cada especie reacciona también de una manera que le es propia, a las presiones del medio.

Sin embargo, la especie no está fijada para siempre. Algunos animales representan en realidad fósiles vivientes, pero la mayoría de las especies, bajo la influencia de las variaciones ambientales y las interacciones que pueden ligarlas con los otros organismos, evolucionan más o menos rápidamente (es la anagénesis) o dan nacimiento a nuevos linajes (es la cladogénesis).

Con el término de especiación se designa la formación o la génesis de nuevas especies. La **especiación alopátrica**, por fragmentación del área de distribución de una especie, es el único tipo de especiación que ha sido puesto en evidencia. Esta fragmentación resulta de la formación de barreras. Se trata en primer lugar de barreras geográficas que obstaculizan el desplazamiento de los individuos y limitan así la dispersión de la especie.

Para los organismos terrestres éstas son los océanos, los brazos de mar, algunas veces los ríos. Para los animales adaptados a grandes alturas, las llanuras son la barrera. Pero muchas veces las cadenas montañosas forman barreras infranqueables; además modifican por su presencia las condiciones climáticas de un lado a otro de su eje. Así, la cordillera de los Andes aísla una fauna chilena bastante particular. El Himalaya constituye una barrera muy importante que impide el intercambio de la fauna entre la India y el Asia del norte. Las barreras pueden también ser de naturaleza ecológica. Así por ejemplo, una zona forestal constituye una barrera a la expansión de una especie estrictamente adaptada a la sabana. Las barreras deben evidentemente estar puestas en relación con las facultades de dispersión de los animales.

Para que haya verdadera especiación es necesario que los mecanismos de aislamiento se mantengan en su lugar. La especie nuevamente formada podrá a continuación cotejar la especie inicial que le ha dado nacimiento sin que haya panmixia es decir hibridación.

LAS GRANDES REGIONES ZOOGEOGRAFICAS DEL GLOBO

Cada especie viviente o fósil presenta una distribución geográfica particular. Ciertas especies están presentes en todos los continentes o en la mayoría de ellos; en este caso se dice que son **cosmopolitas**. Por el contrario, el área de distribución puede ser en extremo reducida, vale decir que ocupa una isla, un valle o un río. Algunos seres vivientes sólo se conocen en una localidad; se trata entonces de **especies endémicas**.

Los conocimientos de los biogeógrafos sobre la distribución actual o pasada de los animales, en particular de los grupos endémicos, han conducido a dividir nuestro planeta en grandes dominios a su vez divididos en regiones. En efecto, la comparación de áreas de distribución de numerosas especies o aún de taxones supraespecíficos tales como género, familia u orden, ha permitido poner en evidencia la existencia de regiones donde coinciden numerosos límites. Además ciertos territorios están caracterizados por taxones que les son particulares. Tales límites demarcan las fronteras de regiones que presentan composiciones florísticas y faunísticas relativamente homogéneas.

Por último, el estudio de la evolución de las masas continentales realizado por los geólogos permite también refinar la subdivisión del globo efectuada por los biogeógrafos. Así, el antiguo continente de Gondwana cuya existencia había sido sospechada a partir de los datos paleontológicos, ha sido confirmada por estudios más recientes basados en la noción de deriva de los continentes o tectónica de las placas. La existencia de barreras geográficas actuales y pasadas permite, en efecto, explicar la distribución actual de las especies animales o vegetales y constituye pues el criterio fundamental de los biogeógrafos para definir las subdivisiones del globo.

Actualmente se reconocen tres grandes dominios, representados en la figura 26.

El dominio de la **Arctogea** corresponde grosso modo al conjunto Africa+Eurasia+América del Norte. En el interior de este inmenso dominio, tres grandes regiones han estado individualizadas.

La región holártica comprende el Asia septentrional, Europa y América del norte. Esta vasta región ha sido subdividida en dos subregiones: la **paleártica** y la **neártica**; está última corresponde a la América del Norte.

Existen además grandes afinidades entre las faunas paleárticas y neárticas. La subregión paleártica está a su vez dividida en unidades más o menos diferenciadas que cubren a menudo zonas climáticas. Para aquello que nos interesa, citamos simplemente la región **mediterránea** que

comprende en particular África del Norte y que está ligada al clima mediterráneo. Está bien delimitada en su linde norteño por cadenas de montaña; el este y el sur de esta zona están representados por regiones desérticas caracterizadas por un empobrecimiento progresivo de la fauna y de la flora mediterráneas y por cambios faunísticos muy claros.

La región **oriental** llamada también **indo-malaya**, comprende la península india y el Asia del Sureste. Si la cadena himalaya delimita claramente la península indiana al norte, los límites occidentales de esta región y el norte a nivel de la China meridional, están peor individualizados y existen zonas de interpenetración con la región paleártica. En el este, el límite con la región australiana está todavía sujeto a discusión.

La región **afro-tropical**, antaño llamada **etíópica**, corresponde al África subsahariana. Esta región presenta además grandes afinidades de población con la región oriental, lo que explica que ambas estén colocadas en el mismo dominio. Ella comprende pues una gran parte del África continental, el sur de la península arábiga, Madagascar y las Mascareñas. Los límites de la región afro-tropical están bien definidos por las costas oceánicas, salvo su límite septentrional, constituido por el Sahara y el desierto arábico. De hecho existe una zona de transición relativamente estrecha que separa el Sahara del norte del Sahara del sur. El primero sufre las influencias climáticas mediterráneas y las lluvias tienen lugar durante el período frío. Además la fauna y sobre todo la flora, están constituidas por elementos de origen mediterráneo; no existen sino pocos elementos saharianos endémicos. El Sahara meridional está sometido a las influencias climáticas tropicales; las lluvias se producen en la estación cálida. Al contrario, la fauna pero sobre todo la flora, son de origen tropical. La originalidad de la población de Madagascar e islas asociadas justifica la creación, en el interior de la región afro-tropical, de una subregión **malgache** por oposición al resto del África continental que está clasificada en la subregión **africana**.

El segundo dominio faunístico es el de la **Neogea**, con una sola región, la **neotropical**. Esta región comprende la América del Sur con excepción de su extremidad meridional que pertenece al dominio Antártico, del arco antillano y de una parte de la América Central. Esta región penetra ligeramente en el territorio de los Estados Unidos a nivel de la extremidad meridional de Florida. La meseta central mejicana hasta Tehuantepec queda incluida en la región neártica. El continente suramericano quedó aislado durante la mayor parte del Terciario de las otras masas continentales, y este aislamiento no fue roto sino hasta la apertura del istmo de Panamá. La fauna neotropical es bien original y está compuesta de numerosas especies endémicas.

El último dominio faunístico es el de la **Notogea** con la sola región **australiana**; comprende Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y las islas del Pacífico situadas más al este, que forman la subregión **polinésica** o **pacífica**. La zona constituida por las Molucas y las Célebes es de transición entre las regiones indo-malaya y australiana. A excepción de la subregión pacífica ya nombrada, el dominio comprende la subregión **australiana continental** y la subregión **neozelandesa**. La originalidad de la fauna tiende hacia un fuerte endemismo - el más importante de todos los dominios - particularmente en los vertebrados. Además, la fauna encierra numerosas especies primitivas, algunas de las cuales poco se diferencian de los fósiles que fueron encontrados en los yacimientos que datan desde el comienzo del Secundario.

El campo que cubre la presente guía se extiende a dos dominios y tres regiones (regiones paleártica, afro-tropical y neotropical). En realidad sería ciertamente utilizable para el resto de la región holártica.

RECONOCIMIENTO DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS

El procedimiento para identificar un insecto no es fundamentalmente diferente de aquél utilizado para otros animales. Simplemente el número de insectos existentes que es bien superior al de todos los animales reunidos, complica un poco la tarea.

Identificar un ser viviente por medio de su morfología se reduce hoy, en último análisis, a compararlo con un espécimen ya identificado. Como recurso límite se utiliza el tipo de referencia, es decir, un espécimen designado durante la descripción original de la especie. Sin embargo puede ser interesante conocer los caracteres morfológicos que diferencian a una especie de formas emparentadas. Se los encuentra en su descripción o bien mediante claves de reconocimiento realizadas por especialistas.

En cuanto concierne a grupos superiores a la especie (géneros, familias, etc.) el procedimiento es casi idéntico. Los especímenes de referencia, a falta de una colección ya determinada, pueden ser reemplazados por figuras que pongan *en* relieve los caracteres utilizados para el reconocimiento del grupo en cuestión. En este último caso, surge una dificultad suplementaria porque se hace necesario hallar estos caracteres en la muestra a determinar.

El número de insectos existentes es tal, que impone en una obra de iniciación, detenerse a nivel de familia. Ir mas allá es un asunto de especialistas. El reconocimiento de las familias se hace por medio de claves dicotómicas. Tales claves funcionan como una serie de alternativas y permiten, por eliminaciones sucesivas, determinar la familia a la cual pertenece la especie considerada. En cada etapa debe efectuarse una elección entre dos proposiciones contradictorias, al comparar los caracteres de la muestra con aquellos mencionados en cada una de las proposiciones. Cada proposición remite de un número correspondiente a otra alternativa y así sucesivamente hasta llegar a la identificación final.

Un ejemplo, tomado de la clave de reconocimiento de Ordenes de insectos, permitirá ilustrar el procedimiento a seguir. Tomemos el caso de un Coleóptero.

Los Coleópteros presentan los caracteres siguientes:

1'	Piezas bucales bien visibles; insectos alados y pigmentados.....	4
4'	Insectos alados; no son ectoparásitos de vertebrados	8
8'	Insectos alados y móviles.....	9
9'	Insectos alados; abdomen jamás provisto de 3 apéndices articulados.....	11
11'	Alas nunca ricamente nerviadas; cercos y látigo terminal ausentes	12
12'	Alas como las anteriores; antenas sin forma de látigo; cercos ausentes	13
13'	Metatarsos anteriores no dilatados.....	14
14'	Alas a la vez ni estrechas ni longitudinalmente franjeadas; piezas bucales trituradoras, no vulnerantes	15
15'	Piezas bucales del tipo masticador o triturador	16
16'	No hay cercos (cercus)	23
23'	No hay estrangulamiento entre el tórax y el abdomen; alas no acopladas por un sistema de ganchos; sólo dos alas membranosas	24
24	Alas anteriores convertidas en élitros; alas posteriores membranosas; cuerpo bien esclerosado	<i>Coleoptera</i>

La proposición 1' remite a la alternativa 4; la proposición 4' a la alternativa 8 y así en adelante hasta llegar a la proposición **24** que permite la identificación final de la muestra.

Cada alternativa en la presente guía está numerada en negrita. Por otra parte las proposiciones contradictorias aparecen con el signo **n** y **n'** (por ejemplo **1** y **1'**). Hay claves en que

el número entre paréntesis corresponde a la proposición de la cual se deriva la alternativa considerada; por ejemplo **14** (13') significa que se llega a la dicotomía **14** siguiendo el segundo término de la alternativa **13**. Esta notación permite encontrar los principales caracteres que definen las familias.

Una misma familia puede sin embargo aparecer dos o más veces en la misma clave. Así, el reconocimiento de las familias de Himenópteros está fundado en gran parte en la venación alar. Las especies son en su mayoría aladas, sin embargo, por causa de evoluciones secundarias en algunas de ellas las alas han regresado o han desaparecido completamente. Es el caso de las obreras de *Formicidae* y de las hembras de la familia *Mutillidae*. Una familia que contenga a la vez formas ápteras y aladas se encuentra dos veces en la clave correspondiente.

Se recomienda ser muy prudente y leer con cuidado cada proposición a fin de captarle todo el sentido. Igualmente habrá interés en leer la proposición contradictoria a fin de situar la muestra con relación a cada una de las dos proposiciones. Por último, ciertas proposiciones pueden incluir dos posibilidades en esta forma:

- 1** Insecto alado; en el caso contrario presenta el caracter x.
- 1'** Insecto áptero; el caracter x nunca está presente.

Es necesario entonces examinar el insecto una primera vez para saber si es alado o áptero; en este último caso, será necesario examinarlo una segunda vez para verificar la presencia o ausencia del caracter x.

La mayoría de los caracteres son ilustrados por figuras; éste es en particular el caso de caracteres que para ser apreciados, necesitan un cierto conocimiento previo del grupo y los cuales no son inmediatamente comprensibles por el neófito.

Con frecuencia los dos caracteres opuestos son dibujados. Sin embargo, la muestra a identificar puede no corresponder exactamente a una de las dos figuras; en efecto, las proporciones entre los diferentes escleritos o apéndices difieren en general de una especie a otra. Aquí la elección deberá efectuarse comparando la muestra con las dos figuras que ilustran las proposiciones contradictorias.

Por último, a veces la clave conduce a un callejón sin salida: la muestra presenta caracteres contradictorios con relación a las proposiciones contenidas en la clave.

El ejemplo que sigue ilustra esta eventualidad: se trata de un insecto áptero y que presenta piezas bucales del tipo picador-chupador ante la alternativa siguiente:

- n** Insectos ápteros; piezas bucales del tipo masticador.
- n'** Insectos alados; piezas bucales del tipo picador-chupador.

Pueden entonces presentarse tres posibilidades. La primera de lejos la más probable resulta de una mala interpretación de los caracteres mencionados en la clave comparados con la muestra que se va a determinar. Por consiguiente se recomienda regresar al principio de la clave con el fin de verificar toda la marcha efectuada antes. La segunda posibilidad, ésta menos probable, proviene del hecho que el espécimen a identificar presenta caracteres muy particulares que conducen al determinador por una falsa ruta.

En efecto, por causa de evoluciones secundarias o paralelas existen numerosas excepciones a los caracteres generalmente utilizados para el reconocimiento de familias de insectos. No es

posible, so pena de complicar considerablemente la tarea del que no es especialista, tener en cuenta todas estas excepciones. Por último hay una tercera posibilidad, mucho menos probable, de que la muestra no corresponda efectivamente a alguna de las familias mencionadas en la clave. Se presenta esta disyuntiva: o pertenece a un grupo raro o no constituye un insecto de importancia económica. Es entonces preferible dirigirse a un especialista en el Orden considerado.

Para el reconocimiento de Ordenes y Familias de insectos es esencial hacer referencia a los caracteres morfológicos del adulto. Estos caracteres no son generalmente observables sino por medio de un estereomicroscopio. Ciertos insectos de tamaño pequeño o poco esclerificados deben montarse entre placa y cubre-objeto para ser examinados al microscopio óptico.

Las muestras son en general preparadas en seco, bien sea pegadas en laminilla por su cara ventral cuando son de pequeña talla, bien sea en alfileres entomológicos. Las muestras poco esclerificadas se conservan en alcohol 70%.

La presente guía no tiene por objeto pasar revista a los diferentes métodos de captura, de conservación o de preparación de insectos. Remitimos al lector a las obras mencionadas en la bibliografía. Cuando son indispensables las preparaciones especiales para reconocer ciertas familias, lo mencionaremos en los capítulos correspondientes.

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Clasificación, nomenclatura, sistemática

Trabajos

- ADOUTTE, A.; BALAVOINE, G.; LARTILLOT, N.; LESPINET, O.; PRUD'HOMME, B. & DE ROSA, R. 2000. The New Animal Phylogeny. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97: 4453-4456.
- CSIRO, 1991. *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*. Melbourne University Press & Cornell University Press. Volume I: 542 p., Volume II: 1137 p.
- DUBOIS, A. 1983. Hybridation interspécifique, similarité génétique, parenté phylogénétique et classification supraspécifique en Zoologie. *L'Année Biologique* 22(4): 37-68.
- DUBOIS, A. 1985. *Le genre en Zoologie: essai de systématique théorique*. Thèse de Doctorat d'État, Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, i-xiv, 167 p.
- DUPUIS, C. 1965. Notions essentielles en nomenclature zoologique et botanique. *Cahiers des Naturalistes parisiens* 21(1): 1-11.
- GOUJET, D. & MATILE, L. 1978. *Systématique cladistique. Quelques textes fondamentaux. Glossaire*. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire d'Entomologie générale et appliquée, i-xi, 106 p.
- GRAHAM, A. 2000. Animal Phylogeny: Root and Branch Surgery. *Current Biology* 10: R36-R38.
- HENNIG, W. 1965. Phylogenetic systematics. *Annual Review of Entomology* 10: 97-116.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic systematics*. Urbana, Chicago & London, University of Illinois Press, i-vii, 263 p.
- ICZN, 1999. *International Code of Zoological Nomenclature, 4th Edition*. London, The Natural History Museum, 306 p.
- LECOINTRE, G. & Le GUYADER, H. 2001. *Classification phylogénétique du vivant*. Paris, Belin, 543 p.
- LINCOLN, R. J., BOXHALL, G. A. et CLARK, P. F. 1982. *A dictionary of Ecology, Evolution and Systematics*. Cambridge University Press, i-viii, 298 p.
- MATILE, L.; TASSY, P. & GOUJET, D. 1987. Introduction à la Systématique zoologique (Concepts, Principes, Méthodes). Paris, Biosystema 1, 126 p.

- MAYR, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. New York, McGraw-Hill, i-xi, 428 p.
- MAYR, E. 1974. *Populations, espèces et évolution*. Paris, Hermann, 496 p.
- NIELSEN, C. 2001. *Animal Evolution: Interrelationships of the Living Phyla*. Oxford, Oxford University Press, i-x, 563 p.
- ROY, R. 1999. *Morphology and Taxonomy*. In: Prete, F. R.; Wells, H. & Hurd, L. E. (eds). *The Praying Mantids*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, i-xiv, 370 p., 12 pl.
- SIMPSON, G. G. 1961. *Principles of Animal Taxonomy*. New York, Columbia University Press, 247 p.
- SNEATH, P. H. A. & SOKAL, R. R. 1973. *Numerical Taxonomy*. San Francisco, Freeman, i-xvi, 574 p.
- WHEELER, W. C.; WHITING, M.; WHEELER, Q. D. & CARPENTER, J. M. 2001. The phylogeny of the extant hexapod orders. *Cladistics* 17(2): 113-169.
- WILEY, E. O. 1981. *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics*. New York, Wiley, i-xv, 439 p.

Revistas

Annales de la Société entomologique de France

Annual Review of Ecology and Systematics

Systematic Biology

Systematic Entomology

Canadian Entomologist

Biogeografía

BRAQUE, R. 1988. *Biogéographie des continents*. Paris, Masson, 470 p.

CROIZAT, L. 1958. *Panbiogeography*. Caracas, *Publicado por el autor* (3 vol.).

CROIZAT, L. 1962-1964. *Space, time, form: the biological synthesis*. Caracas, *Publicado por el autor*.

JEANNEL, R. 1943. *La génèse des faunes terrestres. Eléments de biogéographie*. Paris, Presses Universitaires de France, i-xii, 514 p.

JEANNEL, R. 1961. La Gondwanie et le peuplement de l'Afrique. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in-8  (Sciences Zoologiques)* 102: 161 p.

HUMPHRIES, C. J. & PARENTI, L. R., 1986. *Cladistic Biogeography*. Oxford (Clarendon Press), i-xii, 98 p.

LEMEE, G. 1967. *Précis de biog ographie*. Paris, Masson, 358 p.

PRANCE, G. T. (Editor) 1982. *Biological diversification in the tropics*. Proceedings of the Fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology, Caracas (Venezuela), 8-13. February 1979, New York, Columbia University Press.

SIMS, R. W.; PRICE, J. H. & WHALLEY, P. E. S. (Editores) 1983. *Evolution, Time and Space: The Emergence of the Biosphere*. London, Academic Press, 492 p.

CLASIFICACION DE LOS INSECTOS

EL *PHYLUM* ARTHROPODA

Los animales vivientes se reparten en 12 *phyla* o ramas que se individualizaron hace aproximadamente 600 millones de años.

Los insectos forman parte del phylum Arthropoda cuyos primeros fósiles se conocen desde el Cámbrico inferior, entre 550 y 600 millones de años antes de nuestra era. Están caracterizados por:

- Una metamerización del cuerpo, en los organismos actuales, con una organización en dos o varias regiones diferentes.
- La presencia de apéndices articulados en cada metámero, al menos primitivamente.
- Un exo-esqueleto quitinoso periódicamente rechazado en la muda para permitir que el animal aumente sus dimensiones lineales.
- Un tubo digestivo.
- Un sistema circulatorio abierto.
- Un sistema nervioso que comprende un cerebro dorsal situado encima del canal alimenticio y una cadena nerviosa ventral localizada por debajo del tubo digestivo.
- Un sistema de músculos locomotores estriados.
- Un sistema excretor establecido en los tubos de Malpighi.
- Un sistema respiratorio bajo la forma de branquias (artrópodos acuáticos) o de tráqueas (artrópodos terrestres).

CLASIFICACION DE LOS *ARTROPODOS*

Los artrópodos actuales se clasifican en dos *subphyla*, los Cheliceriformes y los Mandibulata, han sido reunidos en 10 clases.

Los Trilobita desaparecieron al final del Paleozoico y después de un período de expansión durante el Cámbrico y el Ordoviciano. Son considerados como los artrópodos más primitivos porque sus apéndices son similares; eran todos marinos.

Los Chelicerata (Quelicerados) a los cuales pertenecen los Arachnida no tienen antenas; su cuerpo está dividido en un prosoma (cefalotórax) y un epistosoma; este último comprende por lo menos 12 metámeros seguidos de un telson post-anal. Los primeros apéndices llevados por el segmento post-oral en el embrión y por el pre-oral en el adulto, son quelíceros formados de 2 o 3 artejos y generalmente terminados en pinzas, los segundos apéndices son los palpos o pedipalpos; los 4 pares de apéndices restantes son patas normalmente utilizadas para la locomoción.

Los Arachnidas (Arácnidos) constituyen con mucho la clase de quelicerados más numerosa. En éstos la respiración es aérea por medio de tráqueas o de pulmones; al sistema excretor está constituido por los tubos de Malpighi; por último, la digestión tiene lugar en una cavidad pre-oral cuya pared está formada por las ancas de los pedipalpos. La clase comprende 11 ordenes de los cuales los principales son: Scorpionida (escorpiones o alacranes), Araneae (arácnidos o arañas), Pseudoscorpionida (pseudo-escorpiones), Opiliones (opiliones) y Acari (ácaros o acarinos).

Dentro de los Mandibulata, la posición de los Hexapoda es siempre controvertida (Deuve, 2001). Algunos autores los clasifican cerca de los Crustacea (Friedrich & Tautz, 2001; Dohle, 2001), otros consideran su origen al nivel de los Miriapoda (Kraus, 2001; Koch, 2001). Nuevos estudios son necesarios para resolver el problema.

FILOGENIA DE LOS *HEXAPODOS*

Los *Hexapoda* se diferencian de los otros *Arthropoda* por su cuerpo formado de tres partes

distintas, la presencia de tres pares de patas torácicas, la cefalización particular del grupo que resulta de la fusión de muchos segmentos prenatales y de tres segmentos gnatales.

La filogenia supuesta de los Hexapoda (Hexápodos) (llamados tradicionalmente insectos) queda resumida en la Fig. 27. Cada rama está individualizada por caracteres especializados y derivados, que se resumen en la Tabla II.

Tabla II: Caracteres derivados de los *Hexapoda* y de sus diferentes linajes
(según Wheeler *et al.*, 2001).

Linaje	Caracteres derivados propios de cada linaje
<i>Hexapoda</i>	Cuerpo formado por tres tagmas: cabeza, tórax y 11 segmentos abdominales; cabeza resultante de la fusión de muchos segmentos primitivos, en particular de 3 segmentos gnatales que llevan respectivamente 1 par de mandíbulas, 1 par de maxilas y un labio; 3 pares de patas (hexapodia); fusión del segundo par de maxilas primitivas; ultra estructura particular del espermatozoide; presencia de dos células pigmentarias en el interior de cada omatidio; presencia de uno trochantín; presencia de uno arolio.
<i>Entognatha</i>	Piezas bucales invisibles desde afuera por estar situadas en una cavidad oral formada a partir de repliegues laterales de la cabeza y que nacen a nivel de la gena y de la posgena; perte des yeux composés.
<i>Insecta</i>	Presencia de un órgano particular, el órgano de Johnston sobre el pedicelo e la antena; flagelo desprovisto de músculos; cúspida postoccipital; ocelos presentes en todos los estadios; articulación femoro-tibial con dos cóndiles; cavidad amniótica; tarsos plurisegmentados; brazos posteriores del tentorium fusionados; espolones pretarsales; tubos de Malphigi bien desarrollados; valvas del ovipositor formadas a partir de las gonapófisis VIII y IX; filamentos codales
<i>Dicondylia</i>	Mandíbula provista de dos articulaciones con la cápsula cefálica; Particular origen del los músculos mandibular ventral y maxilar en el tentorium; no interrumpido cúspida postoccipital; sistema tracheal bien desarrollado en el abdomen; cavidad amniótica cerrada; tarsi con 5 segmentos; un distinto gonangulum en la base del ovipositor.
<i>Pterygota</i>	Presencia de dos pares de alas membranosas insertadas respectivamente sobre el meso y el metatórax; presencia de un músculo transversal en el estipe; presencia de uno <i>corporotentorium</i> ; ancas articuladas sobre las pleuras; dos órganos propioceptores coxales; ausencia de una vesícula exertil en el segmento abdominal I; esperma transferido por la copulación
<i>Metapterygota</i>	Desaparición del estado subimago; articulación anterior de la mandíbula con una estructura peculiar; un solo conjunto de músculos tentorio-mandibulares; desaparición de algunos músculos pterotorácicos.

Tabla II (continuación)

Linaje	Caracteres derivados propios de cada linaje
<i>Neoptera</i>	venas R y Rs presentan un tronco común; articulación alar del tipo evolucionado: escleritos axilares permite la combinación de movimientos horizontales y verticales, el ala puede replegarse sobre la cara dorsal del cuerpo, sea horizontalmente o sea en un plano inclinado; alas con un surco anal; ausencia de un coxopleuron separado; ausencia de vesículas y estilites coxales; gonocoxopodites IX del macho no articulados; la hembra presenta un solo gonoporo; ausencia de filamentos terminales en el abdomen
<i>Polyneoptera</i>	presencia de dos escleritos cervicales; presencia de vesiculosas, las <i>plantulae</i> , debajo de los tarsómeros; campo anal del ala posterior muy desarrollado
<i>Eumetabola</i>	Media anterior fusionada con R+M en la base del ala anterior; presencia de una marca jugal; mesotrochantin de tipo especial
<i>Paraneoptera</i>	Lacinia transformadas en estiletes; ausencia del esternito 1; concentración de la cadena nerviosa sobre todo con un solo ganglio abdominal; espermatozoides con doble flagelo; ausencia de cercos (<i>cercus</i>); solamente 4 tubos de Malpighi
<i>Thysanoptera + Psocodea</i>	14 sustituciones moleculares en 18S rDNA
<i>Psocodea</i>	Estructura particular del cibario (cibarium) o cavidad anterior de la boca.
<i>Holometabola</i>	Presencia de un estado ninfal diferenciado; muñones alares situados en el interior del cuerpo en las larvas; alas formadas por devaginación de estos muñones en el momento de la muda imaginal; primer ramo de Cu en el fondo de un surco; articulación de la coxa con tres condiles
<i>Neuropterida + Coleoptera</i>	Presencia de músculos cervicales cruzados; primeras valvas del ovipositor modificadas y soldadas; cercos no articulados o ausentes.
<i>Neuropterida</i>	Fusion del tercer par de valvas del ovipositor y aparición de una musculatura propia en el interior del organo así formado.
<i>Panorpidia</i>	larvas de tipo erusiforme; glándulas labiales en las larvas sericígenas; garras de las patas impares en las larvas

Tabla III (continuación)

<i>Panorpida</i>	ovipositor ausente; <i>meron</i> presente; transformación de ciertos músculos sea en la larva, sea en el adulto;
<i>Amphiesmenoptera</i>	Membrana alar recubierta de setas o de escamas; al contrario de los otros animales, cromosomas sexuales idénticos en el macho y diferentes en la hembra fusion of anal veins; pterothoracic furcal arms fused with epimeron; pair of glands openings on sternite V, etc
<i>Antliophora</i>	Ausencia de ciertos músculos; ausencia de ciertos músculos labiales; tendencia a la reducción de la mandíbula; transformaciones a nivel de la articulación alar.
<i>Mecoptera + Halteria</i>	presencia de un solo lóbulo en el endite de la maxila y ninguno en el labium; segmento IX del macho en forma de anillo
<i>Bittacidae (Mecoptera partim) + Halteria</i>	20 substituciones moleculares en 18S rDNA y 12 en 28S rDNA;
<i>Halteria</i>	23 substituciones moleculares en 18S rDNA y 20 en 28S rDNA;

Todavía subsisten dudas respecto

- al estatuto de los Mecoptera;
- a las relaciones filogenéticas dentro de los Dictyoptera;
- a las relaciones filogenéticas de los ordenes de Polyneoptera, en particular la posición del nuevo orden Mantophasmatodea;
- a la relación Strepsiptera-Diptera reunidos en los Halteria (Wheeler *et al.*, 2001; etc.).

CLASIFICACION DE LOS HEXAPODA

La clasificación adoptada aquí (Fig. 27) es la propuesta por Wheeler *et al.* (2001) con algunas modificaciones inspiradas por unos trabajos recientes; difiere de las tradicionales en ciertos puntos.

Los Insecta están restringidos a Entognatha, es decir, a los Hexapoda con piezas bucales visibles no contenidas en una cavidad oral. Los *insectos*, en el sentido tradicional del término son llamados ahora Hexapoda.

Los dos subordenes Archaeognatha y Zygentoma, clásicamente reunidos para formar el Orden de los Thysanura, son elevados aquí al rango de orden y separados. El estudio de los caracteres de los dos grupos muestra en efecto que los Zygentoma están mas cercanos de los Pterygota que de los Archaeognatha.

El grupo tradicional de los Paleoptera que comprende Ephemera + Odonata no se considera como válido. En efecto, los Odonata son de hecho más cercanos de los Neoptera que de los Ephemera. Por consiguiente no se les puede mantener en un mismo grupo.

Los Isoptera, Blattodea y Mantodea clásicamente separados en tres ordenes diferentes, aquí quedan agrupados en el orden Dictyoptera porque poseen un cierto número de rasgos comunes evolucionados, como la estructura del tentorio. Se han bajado a la categoría de subórdenes.

Los Amblycera, Ischnocera y Rhyncophthirina han sido tradicionalmente reunidos en el orden Mallopha (Malófagos). De hecho, el análisis de sus caracteres muestra que no son muy cercanos entre sí como tampoco de los Anoplura. Estos cuatro grupos son clasificados aquí dentro del orden Phthiraptera y rebajados a la categoría de subórdenes. Poseen además un cierto número de

rasgos derivados comunes: cabeza aplanada dorso-ventralmente, estructura particular del huevo, etc.

Los Coleorrhyncha + Fulgoromorpha + Cicadomorpha + Sternorhyncha son generalmente agrupados en el Orden Homoptera. En la actualidad, la cuestión de sus relaciones mutuas así como las que pueden tener con los Heteroptera, grupo a menudo clasificado en un Orden particular, quedan en controversia. Forman cinco grupos bien diferenciados y presentan además muchos caracteres en común evolucionados y bien marcados: ausencia de palpos labiales y maxilares, mandíbulas y maxilas transformadas en estiletes coaptados. Se reúnen aquí para formar el orden único de los Hemiptera y se rebajan a la categoría de subórdenes.

Las equivalencias entre los nombres de los grupos mencionados aquí y los grupos tradicionales, se resumen en la Tabla III.

Tabla III: Equivalencias entre los nombres de los Ordenes o de los términos supra-ordinales en las clasificaciones tradicionales y la adoptada en la presente obra.

Clasificación tradicional	Clasificación actual
<i>Insecta</i>	Hexapoda
Entognatha	Entognatha
Diplura	Diplura; Japygina + Campodeina
Protura	Protura
Collembola	Collembola
Apterygota	Grupo no válido
Ectognatha	Insecta
Thysanura	Archaeognatha + Zygentoma
Pterygota	Pterygota
Paleoptera	[Grupo no válido]
Ephemerida o <i>Ephemeroptera</i>	Ephemerida
Odonata u <i>Odonatoptera</i>	Odonata
Neoptera	Neoptera
Polyneoptera u <i>Orthopteroidea</i>	Polyneoptera
Plecoptera	Plecoptera
Zoraptera	Zoraptera
Embioptera	Embioptera
Phasmida, <i>Phasmoptera</i> o <i>Cheleutoptera</i>	Phasmida
Orthoptera	Orthoptera
Grylloblattodea o <i>Grylloblatoptera</i>	Grylloblattodea
Dermaptera	Dermaptera
Isoptera	Isoptera
Blattodea (= <i>Blattoptera</i>) + Mantodea (= <i>Mantoptera</i>)	Dictyoptera
Paraneoptera o <i>Hemipteroida</i>	Paraneoptera
Psocoptera o <i>Psocodea</i>	Psocodea
<i>Mallophaga</i> (Amblycera+Ischnocera + Ryncophthirina) + <i>Anoplura</i>	Phthiraptera
Thysanoptera	Thysanoptera
<i>Homoptera</i> (Fulgoromorpha + Cicadomorpha + Sternorhyncha) + Coleorhyncha + Heteroptera	Hemiptera
Holometabola	Holometabola
Coleoptera	Coleoptera
Rhaphidioptera	Raphidioptera
Megaloptera	Megaloptera
Neuroptera	Neuroptera
Hymenoptera	Hymenoptera
Lepidoptera	Lepidoptera
Trichoptera	Trichoptera
Mecoptera	Mecoptera
Siphonaptera o <i>Aphaniptera</i>	Siphonaptera
Stresiptera	Stresiptera
Diptera	Diptera

ENTHOGNATHA					Collembola
					Protura
	DIPLURA				Japygina Campodeina
INSECTA					Archaeognatha
					Zygentoma
					Ephemerida
					Odonata
					Plecoptera
					Notoptera (Grylloblattodea)
					Orthoptera
					Phasmatodea
			DICTYOPTERA		Isoptera
					Mantodea Blattodea
					Mantophasmatodea
					Dermaptera
					Zoraptera
					Embioptera
					Hemiptera
			PARANEOPTERA		Thysanoptera
					Psocodea
					Phthiraptera
					Coleoptera
			NEUROPTERIDA		Neuroptera Megaloptera Rhaphidioptera
					Hymenoptera
			AMPHIESMENOPTERA		Lepidoptera Trichoptera
			ANTLIOPHORA		Mecoptera Siphonaptera
				HALTERIA	Strepsiptera Diptera

CLAVE DE LOS ORDENES DE *HEXAPODA*

La clave de reconocimiento de los ordenes aquí propuesta está basada en los caracteres del adulto. No será lo mismo que las claves para identificación de las familias. En general es más difícil el reconocimiento por las larvas. Por otra parte habrá igualmente interés en tomar en consideración la biología, el habitat, y el régimen alimenticio de las muestras a determinar; estos elementos son con frecuencia muy útiles en especial para el reconocimiento de los Ordenes. Los grupos poco frecuentes por ser rara vez hallados, se marcan con un asterisco.

- | | | |
|-------|---|--|
| 1 | Piezas bucales no visibles exteriormente por hallarse en una cavidad oral formada por repliegues laterales de la cabeza; especies ápteras y generalmente despigmentadas. Viven en el suelo o en la hojarasca del mismo 2 | |
| 1' | Piezas bucales bien visibles. Especies generalmente aladas y pigmentadas 4 | |
| 2(1) | No hay antenas ni cercos (Fig. 28); insectos endogeos que viven en lugares húmedos <i>Protura</i> | |
| 2' | Antenas presentes 3 | |
| 3(2') | Antenas filiformes compuestas de numerosos artejos; cercos presentes (Fig. 29 y 30); abdomen desprovisto de órgano bifurcado. Viven bajo piedras o en el musgo <i>Japygina + Campodeina (Diplura)</i> | |
| 3' | Antenas generalmente compuestas de 4 y a veces de 5 artejos; cercos ausentes; el cuarto segmento abdominal lleva un órgano ahorquillado llamado <i>furca</i> (Fig. 31). Insectos que viven en suelos ricos en materia orgánica <i>Collembola</i> | |
| 4(1') | Completamente ápteros; especies que viven como ectoparásitos de mamíferos o de aves, muy rara vez en abeja doméstica 5 | |
| 4' | Generalmente alados, las alas presentes al menos bajo la forma de muñones; en el caso de las especies ápteras, no son ectoparásitos de vertebrados o de abeja doméstica 8 | |
| 5(4) | Piezas bucales del tipo masticador o triturador; las mandíbulas transformadas en estiletes; ectoparasitos de aves y de mamíferos (Fig. 32) <i>Phthiraptera</i> | |
| 5' | Piezas bucales del tipo picador-chupador, aparecen bajo la forma de un pico y con las mandíbulas transformadas en estiletes (Fig. 33); ectoparásitos de mamíferos o de la abeja doméstica..... 6 | |
| 6(5) | Cuerpo comprimido lateralmente (Fig. 33); patas posteriores saltadoras; palpos bien desarrollados <i>Siphonaptera</i> | |
| 6' | Cuerpo no comprimido lateralmente; otros caracteres diferentes..... 7 | |
| 7(6') | Tarsos compuestos de un solo artejo (Fig. 34)..... <i>Phthiraptera</i> | |
| 7' | Tarsos compuestos de 5 artejos..... <i>Diptera</i> (en parte) | |
| 8(4') | Insectos ápteros; cuerpo recubierto de una sustancia cerosa o de un escudo; las piezas bucales aparecen en la forma de estiletes muy alargados (Fig. 99a); insectos completamente inmóviles o poco móviles que se alimentan de la savia de los órganos donde se implantan o fijan <i>Hemiptera</i> (en parte) | |
| 8' | Caracteres diferentes; insectos generalmente alados si son ápteros, su cuerpo no está cubierto de una sustancia cerosa; especies móviles..... 9 | |

9(8')	Insectos ápteros provistos en la extremidad del abdomen de 3 largos apéndices articulados correspondiendo a dos cercos y un látigo terminal (Fig. 35 y 36)	10
9'	Insectos generalmente alados; en el caso de especies ápteras, el abdomen no está provisto en su extremidad de 3 apéndices articulados	11
10(9)	Látigo o flagelo terminal más largo que los cercos; ojos bien desarrollados y contiguos (Fig. 35); esternitos abdominales II a IX provistos cada uno de un par de estiletes (Fig. 23); insectos de costumbres nocturnas que viven debajo de piedras, cortezas o grietas	<i>Archaeognatha</i>
10'	Látigo terminal y cercos subiguales; ojos reducidos y bien separados, (Fig. 36); estiletes presentes sobre un número generalmente más reducido de esternitos abdominales	<i>Zygentoma</i>
11(9')	Insectos que presentan todos los caracteres siguientes: abdomen terminado por dos largos cercos pluriarticulados y un látigo terminal; cuatro alas membranosas con muchísimas venas pero desiguales, las posteriores mucho más reducidas que las anteriores (Fig. 37); antenas cortas y bi-articuladas; piezas bucales atrofiadas; larvas acuáticas; la vida del adulto es muy breve.....	<i>Ephemerida</i>
11'	Nunca todos estos caracteres reunidos; alas generalmente recorridas por venas en número muy reducido; en el caso contrario, alas subiguales o antenas filiformes y compuestas de numerosos artejos; nunca hay 3 apéndices terminales en la extremidad del abdomen	12
12(11')	Insectos que presentan simultáneamente todos estos caracteres; cuatro alas membranosas con muchas venas y subiguales (Fig. 38); antenas muy cortas en forma de látigo o flagelo; cercos cortos formados por un solo artejo; piezas bucales distintas, del tipo desmenuzador. Larvas acuáticas, adultos predadores	<i>Odonata</i>
12'	No presentan nunca todos estos caracteres reunidos; alas con menos venas; en caso contrario, antenas largas y pluri-articuladas	13
13(12')	Metatarso anterior dilatado y portador de una glándula sericígena (Fig. 39); insectos de cuerpo cilíndrico y alargado provistos de piezas bucales del tipo masticador o desmenuzador; viven bajo las cortezas o las piedras	<i>Embioptera</i>
13'	Metatarso anterior no dilatado	14
14(13')	Insectos de tamaño muy pequeño, provistos de 4 alas angostas y flecosas (Fig. 40); piezas bucales vulnerantes; insectos generalmente chupadores de savia, algunas veces predadores ..	<i>Thysanoptera</i>
14'	Tamaño a menudo más grande; alas diferentes	15
15(14')	Aparato bucal del tipo masticador con mandíbulas, maxilas y labio completos, no transformados en trompa o en estiletes (Fig. 13); palpos maxilares y labiales presentes	16
15'	Aparato bucal diferente, al menos una parte de las piezas bucales transformada en estilete o en trompa flexible o no. (Fig. 15, 16 y 80)	30
16(15)	Cerco bien notorio, muchas veces pluri-articulados; insectos heterometábolos	17
16'	Cerco ausente o presente pero también puede estar prácticamente invisible; insectos en su mayoría holometábolos	23
17(16)	Insectos sociales que viven en el suelo o en madera muerta; en general despigmentados, ciegos y ápteros (adultos estériles y ninfas); adultos pigmentados provistos de 4 alas semejantes que sólo presentan venas longitudinales (Fig. 41); hay una zona de fractura en la	

	base de las alas individualizando una escama basal; no hay estrangulación entre el tórax y el abdomen	<i>Isoptera</i>
17'	Insectos solitarios; alas de diferente conformación	18
18(17')	Patas anteriores prensoras (predadoras) (Fig. 42); pronoto alargado; insectos predadores en los estados larvales o adulto	<i>Mantodea</i>
18'	Patas anteriores no prensoras	19
19(18')	Cercos transformados en pinzas (forceps) (Fig. 43)	<i>Dermaptera</i>
19'	Cercos no transformados en pinzas	20
20(19')	Cuerpo oval, más o menos comprimido dorso-ventralmente; cabeza en gran parte o completamente oculta por el pronoto (Fig. 44); antenas largas y filiformes, alas anteriores, cuando presentes, coriáceas	<i>Blattodea</i>
20'	Cuerpo diferente, cabeza bien visible	21
21(20')	Patas posteriores saltadoras, con el fémur dilatado y la tibia más larga (Fig. 45); órganotimpánico generalmente presente sea en la base del abdomen (Fig. 45) o sobre la tibia anterior (Fig. 74); cuando las alas están bien desarrolladas, el ala anterior angosta, convertida en élitro (tégmina) y el ala posterior membranosa, utilizada para el vuelo <i>Orthoptera</i>	
21'	Patas posteriores diferentes no adaptadas para el salto; no hay órgano timpánico	22
22(21')	Insectos miméticos en forma de ramitas que presentan expansiones foliáceas (Fig. 46); cerco corto e inarticulado.....	<i>Phasmatodea</i>
22'	Insectos no miméticos provistos de cuatro alas membranosas replegadas en un plano horizontal, en reposo, por encima del abdomen (Fig. 47); cerco largo y pluriarticulado; antenas largas y filiformes; larvas acuáticas	<i>Plecoptera</i>
23(16')	Segundo segmento abdominal muy angosto de tal manera que el cuerpo presenta una estrangulación entre el tórax aparente y el abdomen (Fig. 48); insectos a veces ápteros pero generalmente provistos de 4 alas membranosas dispuestas en un plano horizontal sobre el abdomen cuando el insecto está en reposo y acopladas durante el vuelo por un sistema de ganchos insertos sobre el margen del ala posterior (Fig. 243); antenas con frecuencia acodadas entre el escapo y el pedicelo; insectos holometábolos	<i>Hymenoptera</i>
23'	Cuerpo sin estrangulación entre el tórax y el abdomen; algunas veces sólo hay un par de alas membranosas; si las cuatro alas son membranosas, entonces se colocan en forma de techo cuando el insecto está en reposo	24
24(23')	Alas anteriores convertidas en élitros que recubren en reposo a las alas posteriores, el meso y el metatórax así como el abdomen (Fig. 49); alas posteriores membranosas y utilizadas para volar (Fig. 134, 135); cuerpo bien esclerificado	<i>Coleoptera</i>
24'	Cuatro alas membranosas presentes o insectos ápteros	25
25(24')	Piezas bucales situadas en la extremidad de una prolongación de la cabeza (Fig. 50); antenas largas y filiformes; insectos holometábolos; a veces ápteros	<i>Mecoptera</i>
25'	Cabeza sin prolongación	26
26(25')	Alas recubiertas de setas o escamas; antenas largas y filiformes (Fig. 51); larvas acuáticas; insectos holometábolos	<i>Trichoptera</i>

- 26' Alas sin escamas, con o sin sedas, si tienen sedas, pues las antenas son diferentes, se terminan en maza si son largas y filiformes..... 27
- 27(26') Pronoto alargado (Fig. 52) y patas anteriores no prensoras; insectos holometábolos **Raphidioptera**
- 27' Pronoto normal; en caso contrario (Neuroptera Mantispidae), las patas anteriores son prensoras (predadoras) (Fig. 235) 28
- 28(27') Alas con muchas venas, provistas de numerosas transversales, generalmente ahorquilladas (furdadas) a nivel del campo costal (Fig. 238 y 239); en caso contrario (**Coniopterygidae**) las alas están recubiertas de una pulverulencia blanquecina; la base del ala posterior no es más ancha que aquella del ala anterior; insectos holometábolos; larvas (Fig. 233) y adultos predadores **Neuroptera**
- 28' Alas conformadas de forma diferente, recorridas por venas transversales menos numerosas; éstas nunca bifurcadas a nivel del campo costal. (Fig. 53 y 55)..... 29
- 29(28') Tamaño mayor de 20 mm; alas posteriores de mayor tamaño en su base que las anteriores (Fig. 53); insectos alados; tarsos de cinco artejos; insectos holometábolos; larvas acuáticas .. **Megaloptera**
- 29' Tamaño menor de 6 mm; insectos ápteros (Fig. 54) o alados; en este último caso la base del ala posterior no más grande que la de la anterior; tarsos de 2 ó 3 artejos; clipeo abombado (Fig. 55); insectos holometábolos **Psocoptera**
- 30(15') Alas y cuerpo recubiertos de escamas que ocultan completamente su membrana o los escleritos; maxilas transformadas en trompa flexible (Fig. 15-18; 16); piezas bucales a veces atrofiadas o ausentes; alas esencialmente recorridas por venas longitudinales (Fig. 317) **Lepidoptera**
- 30' Cuerpo y alas no totalmente recubiertas de escamas; membrana alar y escleritos bien visibles; venación alar diferente 31
- 31(30') Sólo hay un par de alas; el segundo par transformado en balancines (Fig. 56) . **Diptera**
- 31' Dos pares de alas presentes 32
- 32(31') Insectos provistos de cuatro alas membranosas acopladas durante el vuelo por un sistema de ganchos insertados sobre el margen del ala posterior (Fig. 243); segundo segmento abdominal muy estrecho de tal manera que aparece una estrangulación entre el tórax y el abdomen (Fig. 48); palpos maxilares y labiales presentes (Fig. 15); insectos holometábolos .. **Hymenoptera**
- 32' Insectos que no presentan esa estrangulación; palpos maxilares y labiales ausentes; alas posteriores membranosas, rara vez ausentes (machos de *Coccoidea*); alas anteriores membranosas, a veces más o menos coriáceas (Fig. 57 y 58); o formadas por dos partes distintas, siendo la una coriácea y la otra membranosa (**Heteroptera**) (Fig. 59); insectos heterometábolos **Hemiptera** (en parte)

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Clasificación y evolución de los Arthropoda

- ANDERSON, D. T. 1973. *Embryology and phylogeny in Annelids and Arthropods*. New York, Pergamon Press, i-xiv, 495 p.
- DEMANGE, J. M. 1981. *Les Mille-pattes*. Paris, Boubée, 284 p.
- DOHLE, W. 2001. Are the insects terrestrial crustaceans ? A discussion of some facts and arguments and the proposal of the proper name 'tetraconata' for the monophyletic unit Crustacea +

Hexapoda. In: Deuve, T. (Editor). *Origin of the Hexapoda. Proceedings of the Symposium held in Paris, January 8-9, 1999*: 85-104.

FRIEDRICH, M. & TAUTZ, D. 2001. Arthropod rDNA phylogeny revisited: a consistency analysis using Monte Carlo simulation. In: Deuve, T. (Editor). *Origin of the Hexapoda. Proceedings of the Symposium held in Paris, January 8-9, 1999*: 21-40.

HUBERT, M. 1979. *Les Araignées*. Paris, Boubée, 277 p.

KOCH, M. Mandibular mechanisms and the evolution of hexapods. In: Deuve, T. (Editor). *Origin of the Hexapoda. Proceedings of the Symposium held in Paris, January 8-9, 1999*: 129-174.

KRAUS, O. 2001. "Myriapoda" and the ancestry of the Hexapoda. In: Deuve, T. (Editor). *Origin of the Hexapoda. Proceedings of the Symposium held in Paris, January 8-9, 1999*: 105-128.

MANTON, S. M. 1974. Mandibular mechanism and the evolution of Arthropods. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Biological Sciences* 247: 1-183.

Sistemática y evolución de los Hexapoda

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. & TRIPLEHORN, C. H. 1981. *An introduction to the study of insects* (5a edición) (5a edición). New York, Saunders College, i-xi, 827 p.

BOUDREAUX, H. B. 1979. *Arthropod phylogeny with special reference to Insects*. New York, Wiley, 320 p.

BRUES, C.T.; MELANDER, A. L. & CARPENTER, F. M., 1954. Classification of insects. Keys to the living and extinct families of insects and to the living families of other terrestrial arthropods. Harvard. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 108: 1-917.

CRESPI, B.; CARMEAN, D.; VAWTER, L. & VON DOHLEN, C. 1996. Molecular phylogenetics of Thysanoptera. *Systematic Entomology* 21: 79-87.

CSIRO (Editor). *The insects of Australia. A textbook for students and research workers*. Melbourne Australia, Csiro, Division of Entomology, 1137 p.

DEUVE, T. (Editor) 2001. Origin of the Hexapoda. *Annales de la Société entomologique de France* (N. S.) 37(1-2): 1-304.

DEUVE, T. 2001. The epipleural field in hexapods. *Annales de la Société entomologique de France* 37(1-2): 195-231.

FRANÇOIS, J. 2003. Analyse cladistique des Protooures (Hexapoda, Protura). *Bulletin de la Société entomologique de France* 108(2): 109-125.

GAUNT, M. & MILES, M. A. 2002. An insect molecular clock dates the origin of the insects and accords with palaeontological and biogeographic landmarks. *Molecular Biology and Evolution* 19(5): 748-761.

GRASSE, P. P. (Editor) 1951. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 10. Fasc. 2. *Hyménoptéroïdes (Aculéates). Psocoptéroïdes. Hémiptéroïdes. Thysanoptéroïdes*, Paris, Masson, 974 p.

GRASSE, P. P. (Editor) 1965. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 9. *Insectes: Paléontologie, Géonémie, Aptérygotes, Insectes inférieurs et Coléoptères*. Paris, Masson, 1118 p.

GRASSE, P. P. (Editor) 1979. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Tome 10. Fasc. 1. *Névroptéroïdes. Mécoptéroïdes. Hyménoptéroïdes (Symphytes et Térébrants)*. Paris, Masson, 976 p.

GRIMALDI, D. 2001. Insect evolutionary history from Handlirsch to Hennig and beyond. *J. Paleont.* 75(6): 1152-1160.

HOERNSCHEMEYER, T. 2002. Phylogenetic significance of the wing-base of the Holometabola (Insecta). *Zoologica Scripta* 31(1): 17-29.

HENNING, W. 1969. *Die Stammesgeschichte der Insekten*. Frankfurt, Waldemar Kramer, 436 p.

HINTON, H. E. 1958. The phylogeny of the panorpoid Orders. *Annual Review of Entomology* 3: 181-206.

HONG LIU, A. & BECKENBACH, A. T. 1992. - Evolution of the mitochondrial cytochrome oxidase II gene among 10 orders of insects. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 1(1): 41-52.

- HUELSENBECK, J. P. 1998. Systematic Bias in Phylogenetic Analysis: Is the Strepsiptera Problem Solved? *Systematic Biology* 47(3): 519-537.
- HUELSENBECK, J. P. 2001. A Bayesian perspective on the Strepsiptera problem. *Tijdschrift voor Entomologie* 144(2): 165-178.
- KAMBHAMPATI, S. 1995. A phylogeny of cockroaches and related insects based on DNA sequence of mitochondrial ribosomal RNA genes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A., Evolution* 92: 2017-2020.
- KAPOOR, V. C. 1981. *Origin and evolution of insects*. New-Delhi, Kalyani, 144 p.
- KATHIRITHAMBY, J. 1992. *Strepsiptera of Panama and Mesoamerica*. In QUINTERO, D. & AIELLO, A. [Eds]. *Insects of Panama and Mesoamerica: selected studies*: 421-431.
- KIM, K. C. & LUDWIG, H. W. 1978. Phylogenetic relationships of parasitic Psocodea and taxonomic position of the Anoplura. *Annals of the Entomological Society of America* 71(6): 910-922.
- KLASS, K. D.; ZOMPRO, O.; KRISTENSEN, N. P. & ADIS, J. 2002. Mantophasmatodea: A new insect order with extant members in the afrotropics. *Science* 296: 1456-1459.
- KLASS, K. D.; ZOMPRO, O. & ADIS, J. 2002. Mantophasmatodea: a New Insect Order - II. Morphology and phylogenetic relationships. 95. *Annual meeting of the Deutsche Zoologische Gesellschaft Halle (Saale)*, May 20-24, 2002. *Zoology* 105, Supplement 5: 62.
- KLASS, K. D.; PICKER, M.D.; DAMGAARD, J.; VAN NOORT, S & TOJO, K. 2003. The Taxonomy, Genitalic Morphology and Phylogenetic Relationships of Southern African Mantophasmatodea (Insecta). *Entomologische Abhandlungen* 61: 3-67.
- KRISTENSEN, N. P. 1981. Phylogeny of insect Orders. *Annual Review of Entomology* 26: 135-157.
- KRISTENSEN, N. P. 1999. Phylogeny of endopterygote insects, the most successful lineage of living organisms. *European Journal of Entomology* 96: 237-253.
- KULAKOVA-PECK, J. 1978. Origin and evolution of insect wing and their relation to metamorphosis, as documented by fossil record. *Journal of Morphology* 156: 53-126.
- KUKALOVA-PECK, J. & PECK, S. B. 1993. Zoraptera wing structures: evidence for new genera and relationship with the blattoid orders (Insecta: Blattellodea). *Systematic Entomology* 18(4): 333-350.
- MANTON, S. M. 1972. The evolution of arthropodan locomotory mechanism. Part 10. Locomotory habits, morphology and evolution of the hexapod classes. *Zoological Journal of the Linnean Society* 51: 203-400.
- MANTON, S. M. 1979. *Functional morphology and evolution of the hexapod classes*. In: GUPTA A. P. (Editor). *Arthropod Phylogeny*. New York, van Nostrand-Reinhold: 387-465.
- MARTYNOVA, O. 1961. Palaeoentomology. *Annual Review of Entomology* 6: 285-294.
- MAZZINI, M. & SCALI, V. (Editores) 1987. *Stick insects phylogeny and reproduction*. Proceedings of the 1st International Symposium on Stick Insects, Siena, Italy, September 30th - October 2nd, 1986. Université de Siène & Université de Bologne, 224 p.
- MINET, J. & BOURGOIN, T. 1986. Phylogénie et classification des Hexapodes (Arthropoda). *Cahiers de Liaison de l'Office pour l'Information Éco-entomologique* 63: 23-28.
- MUNROE, E. 1965. Zoogeography of Insects and allied groups. *Annual Review of Entomology* 10: 325-344.
- PARKER, S. P. (Editor) 1982. *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2. New York, McGraw-Hill, 1232 p.
- PASHLEY, D. P.; MC PHERON, B. A. & ZIMMER, E., 1993. A systematics of holometabolous insect orders based on 18S ribosomal RNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 2(2): 132-142.
- RASNITSYN, A. P. & QUICKE, D. L. J [Editores] 2002. *History of insects*. Dordrecht, Boston & London Kluwer Academic Publishers, i-xii, 1-517.
- ROSS, H. H.; ROSS, C. A. & ROSS, J. R. P. 1982. *A Textbook of Entomology* (4a edición). New York, Wiley, i-xii, 696 p.
- STOROZHENKO, S. Y. 1997. Classification of order Grylloblattida (Insecta), with description of new taxa. *Far Eastern Entomologist* 42: 1-20.

- WHEELER, Q. D. 1990. Insect diversity and cladistic constraints. *Annals of the Entomological Society of America* 83(6): 1031-1047.
- WHEELER, W. C.; WHITING, M.; WHEELER, Q. D. & CARPENTER, J. M. 2001. The Phylogeny of the Extant Hexapod Orders. *Cladistics* 17: 113-169.
- WHITING, M. F. & WHEELER, W. C. 1994. Insect homeotic transformation. *Nature* 368: 696.
- WHITING, M. F.; CARPENTER, J. C.; WHEELER, Q. D. & WHEELER, W. C. 1997. The Strepsiptera problem: phylogeny of the holometabolous insect orders inferred from 18S and 28S ribosomal DNA sequences and morphology. *Systematic Biology* 46(1): 1-68.
- WHITING, M. F. 1998. Long-branch Distraction and the Strepsiptera. *Systematic Biology* 47(1): 134-138.
- WHITING, M. F. 2002. Phylogeny of the holometabolous insect orders: molecular evidence. *Zoologica Scripta* 31(1): 3-15.
- WOOTON, R. J. 1981. Palaeozoic Insects. *Annual Review of Entomology* 26: 319-344.
- YOSHIZAWA, K. & SAIGUSA, T. 2001. Phylogenetic analysis of paraneopteran orders (Insecta: Neoptera) based on forewing base structure, with comments on monophyly of Auchenorrhyncha (Hemiptera). *Systematic Entomology* 26(1): 1-13.
- ZOMPRO O., KLASS K. D. & ADIS J., 2002. Mantophasmatodea: a new insect Order - I. History, characterization, representatives, ecology, and outlook. 95. Annual meeting of the Deutsche Zoologische Gesellschaft Halle (Saale), May 20-24, 2002. *Zoology* 105, Supplement 5: 100.

Sistemática y evolución de los Polyneoptera

- CLIQUENNOIS, N. 2003. Matériel typique des Phasmes de Madagascar (Insecta, Phasmatodea). Type material of stick-insects from Madagascar (Insecta, Phasmatodea). *Bulletin de Phyllie* 17: 3-15.
- DEITZ, L. L.; NALEPA, C. & KLASS, K. D. 2003. Phylogeny of the Dictyoptera re-examined (Insecta). *Entomologische Abhandlungen, Dresden* 61(1): 69-91.
- EHRMANN, R. 2002. *Mantodea. Gottesanbeterinnen der Welt*. Münster, Natur und Tier-Verlag, 519 p.
- HAAS, F. & KUKALOVA PECK, J. 2001. Dermaptera hindwing structure and folding: New evidence for familial, ordinal and superordinal relationships within Neoptera (Insecta). *European Journal of Entomology* 98(4): 445-509.
- OTTE, D. & BROCK, P. 2003. Phasmida species file: catalog of the stick and leaf insects of the world. The Orthopterists' Society, CD-Rom.
- ZOMPRO, O.; ADIS, J. & WEITSCHAT, W. 2002. A review of the order Mantophasmatodea (Insecta). *Zoologischer Anzeiger* 241(3): 269-279.
- ZOMPRO, O. & GROESSER, D. 2003. A generic revision of the insect order Phasmatodea: The genera of the areolate stick insect family Phylliidae (Walking Leaves) (Insecta, Orthoptera). *Spixiana* 26(2): 129-141.

Técnicas entomológicas

- BAYLAC, M. 1986. Un montage simple des insectes de petite taille dans la baume du Canada. *L'Entomologiste* 42 (5): 311-312.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. & TRIPLEHORN, C. H., 1981. *An introduction to the study of Insects* (5th Edition). New York, Saunders College, i-xi, 827 p.
- CARAYON, J. 1969. Emploi du noir chlorazol en anatomie microscopique des insectes. *Annales de la Société Entomologique de France* 5(1): 179-193.
- CLASTRIER, J. 1984. Le montage des petits Insectes au baume du Canada. *L'Entomologiste* 40(4): 175-181.
- COLAS, G. 1988. *Guide de l'entomologiste*. Paris, Boubée, 320 p.
- MARTINEZ, M. 1983. *Chasser et collectionner les Insectes. Guide de l'entomologiste débutant*. Paris Solar, 63 p.

NOYES, J. S. 1982. Collecting and preserving chalcid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Journal of Natural History, London* 16: 315-334.

Bibliografía

HOLLIS, D. 1980. *Animal identification. Vol. 3: Insects*. London, D. Hollis & British Museum (Natural History), i-viii, 160 p.

HOWARD, F. W.; MOORE, D.; GIBLIN-DAVIS, R.M & ABAD, R. G. 2001. *Insects on Palms*. Wallingford, Oxon, CAB International, CABI Publishing, 400 p.

KALSHOVEN, L. G. E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Jakarta, Van Hoeve, 701 p.

LEPESME, P. 1947. *Les Insectes des Palmiers*. Paris, Lechevalier, 904 p.

MEDLER, J. T. 1980. *Insects of Nigeria. Check list and bibliography*. Gainesville, Memoirs of the American Entomological Institute 30, 919 p.

NONVEILLER, G. 1984. *Catalogue des Insectes du Cameroun d'Intérêt agricole*. Belgrade, Institut pour la Protection des Plantes, Mémoires 15, 210 p.

THE ZOOLOGICAL RECORD, Section 13, Insecta, parución anual desde 1865, London, BIOSIS & The Zoological Society of London.

ORDEN ORTHOPTERA

Introducción

Los límites del orden varían según los autores. Borror *et al.* (1981) por ejemplo incorporan a los Orthoptera los Phasmida, Dictyoptera y Grylloblattodea. Kevan (1977) por el contrario, propone incluir en este orden sólo a los Caelifera; clasificando los Ensifera en Orden separado. Siguiendo a Minet & Bourgoïn (1986), retomamos el concepto clásico de Orthoptera e incluimos los dos subórdenes Caelifera y Ensifera.

Se han descrito más de 19.000 especies de Ortópteros; sin embargo, su importancia económica sobrepasa en gran medida su relativa importancia numérica. Son esencialmente insectos terrestres, en su mayoría fitófagos. Son heterometábolos y sus larvas presentan la misma biología que los adultos.

Las plagas más importantes se hallan en los Acridoidea. Los daños que causan se deben al desarrollo intermitente, irregular y con frecuencia súbito de sus ataques, así como la existencia en algunas especies, de un proceso particular llamado transformación fásica. Esas especies se presentan entonces bajo dos aspectos bien diferentes: uno gregario y otro solitario. Las dos formas se llaman fases porque se suceden en el tiempo. Se distinguen sobre numerosos planos, especialmente el morfológico, a tal punto que con frecuencia han sido descritas como especies diferentes hasta el descubrimiento de la transformación fásica, antes que el etológico, fisiológico y ecológico. El factor iniciador de esta transformación es la concentración de los individuos debido a condiciones climáticas particulares. Si esas condiciones se mantienen, el proceso se va a automantener porque la transformación fásica se traduce a nivel de comportamiento, en una propensión hacia el parecido entre los individuos. Los gregarios son generalmente más resistentes a las condiciones adversas y presentan una capacidad superior de dispersión. Sin embargo, el paso de una fase a otra es progresivo y el factor fisiológico es el responsable de la transformación transmitida de generación en generación. El término final del proceso, catastrófico en el plano económico, es la formación de un enjambre que puede migrar a grandes distancias.

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

La cabeza de los Ortópteros es casi ortognata y posee piezas bucales del tipo masticador (Fig. 13); antenas generalmente filiformes; protorax bien desarrollado con un pronoto mucho más grande que los notos de los otros segmentos torácicos (Fig. 60); la pata posterior está adaptada al salto; presenta un fémur alargado e inflado en la base y una tibia larga provista en su extremidad de muchos espolones; los tarsos están formados por 1 a 6 artejos. Los Ortópteros fueron primitivamente alados, sin embargo existen muchas formas micrópteras o ápteras y en ciertas familias sólo hay especies ápteras. En las formas aladas, las alas anteriores se han endurecido como élitros y constituyen un estuche bajo el cual se repliegan las alas posteriores cuando están en reposo. Las membranosas llevan numerosas venas longitudinales y un campo anal muy desarrollado (Fig. 60); los cercos son cortos y compuestos de un solo artejo.

CLASIFICACION DE LOS ORTHOPTERA

Esta clasificación se resume en la Tabla IV. Los Orthoptera tradicionalmente han sido divididos en dos subórdenes: los Ensifera y los Caelifera.

Los Ensifera presentan antenas largas, filiformes y compuestas de numerosos artejos (Fig. 61). En este grupo o suborden, los sonidos son emitidos por frotamiento mutuo de los élitros o tégminas; los que han sido modificados para esta función, presentan una celda particular llamada

espejo, que amplifica las vibraciones sonoras (Fig. 75); el tímpano, cuando está presente, se sitúa sobre las tibias anteriores (Fig. 74); las valvas genitales se transforman, en la hembra, en un ovipositor largo (Fig. 60).

La clasificación de los Orthoptera es establecida según Otte (1994 hasta 2000) y Rentz (1996).

Tabla IV: Clasificación de los Orthoptera

SUB-ORDENES

Superfamilias

Familias

Subfamilias

ENSIFERA

Gryllacridoidea

Gryllacrididae

Cooloolidae

Stenopelmatidae

Schizodactylidae

Anostomatidae

Rhaphidophoridae

Tettigonioidea

Tettigoniidae

Conocephalinae

Phaneropterinae

Pseudophyllinae

Saginae

Tettigoniinae

etc

Haglidae

Prophalangopsidae

Gryllotalpoidea

Gryllotalpidae

Mogoplistoidea

Malgasiidae

Myrmecophilidae

Mogoplistidae

Grylloidea

Oecanthidae

Neoacrididae

Paragryllidae

Podoscirtidae

Gryllidae

Brachytrupinae

Nemobiinae

Trigonidiinae

Pentacentrinae

Sclerogryllinae

Phalangopsinae

Malgasiinae

Cachoplistinae

Itarinae

Eneopterinae
Euscyrтинаe
Pteroplistinae
Scleropteridae

CAELIFERA

Eumastacoidea

Eumastacidae
Chorotypinae
Episactinae
Eumastacinae
Morabinae
Euschmidtinae
Thericleinae
Proscopiidae

Trigonopterygoidea

Trigonopterygidae

Pneumoroidea

Pneumoridae
Xyronotidae
Tanaoceridae

Pamphagoidea

Pyrgomorphidae
Pamphagidae
Charilaidae
Lathiceridae
Ommexechidae

Acridoidea

Pauliniidae
Lentulidae
Tristiridae
Romaleidae
Acrididae
Calliptaminae
Catantopinae
Cyrtacanthacridinae
Acridinae
Truxalinae
Oedipodinae
etc.

Tetragoidea

Tetrigidae

Tridactyloidea

Tridactylidae
Rhipipterygidae
Cylindrachetidae

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE ORTHOPTERA

- 1** Antenas cortas, en general de un tamaño inferior a la mitad de la longitud del cuerpo (Fig. 60); órgano timpánico, si presente, situado en la base del abdomen (Figura anterior); ovipositor muy corto **CAELIFERA** 2
- 1'** Antenas largas, más de la mitad de la longitud del cuerpo y aguzadas hacia el ápice (Fig. 61); órgano timpánico, si presente, situado en la base de las tibias anteriores (Fig. 70-75; 73 y 74); mecanismo estridulatorio presente sobre los élitros (tégminas) (Fig. 75); valvas del ovipositor bien desarrolladas **ENSIFERA** 13
- 2(1)** Tarsos posteriores uniarticulados o vestigiales (Fig. 62); tibias posteriores prolongadas por unas prolongaciones características; tamaño inferior a 10 mm; insectos cavadores. Viven en zonas arenosas húmedas..... 3
- 2'** Tarsos posteriores de 3 o 4 artejos. Tibias posteriores diferentes 4
- 3(2)** Cabeza prognata (Fig. 62); pronoto no saliente posteriormente **Tridactylidae**
- 3'** Cabeza hipognata; pronoto saliente posteriormente **Rhipipterygidae**
- 4(2')** Pronoto prolongado posteriormente hasta el ápice del abdomen o aún más allá (Fig. 63); tamaño inferior a 20 mm; no hay mecanismo estridulatorio ni órgano timpánico **Tetrigidae**
- 4'** Pronoto diferente, no prologado posteriormente 5
- 5(4')** Pronoto muy largo; ojos salientes en vista dorsal (Fig. 63-69; 64); antenas cortas más pequeñas que el fémur anterior; insectos ápteros; únicamente en América tropical **Proscopiidae**
- 5'** Pronoto más corto; otros caracteres diferentes 6
- 6(5')** Antenas generalmente muy cortas, más cortas que el fémur anterior y portando distalmente un tubérculo ventral (Fig. 65); (caracter a veces poco visible); no hay órgano timpánico en la base del abdomen 7
- 6'** Antenas más largas y sin tubérculo subapical (Fig. 60); abdomen generalmente con un órgano timpánico en su base (Fig. 60); no hay dientes ni tubérculos dorsales sobre el metatarso posterior 10
- 7(6)** Metatarsos posteriores no espinosos, ni serrulados ni tuberculados; pronoto tectiforme y con un saliente posterior anguloso. En Africa oriental y meridional..... **Pneumoridae**
- 7'** Metatarsos posteriores espinosos, serrulados o tuberculados dorsalmente (Fig. 69) 8
- 8(7')** Tibias posteriores armadas de 4 espolones apicales distintos (Fig. 66) 9
- 8'** Tibias posteriores sólo con tres espolones apicales distintos (Fig. 68); tubérculo antenal sobre el 30. o el 40. artejo a partir del ápice; uno tubérculo basal y una espina apical sobre el metatarso posterior (Fig. 69); esencialmente en Madagascar. **Eumastacidae Euschmidtinae**
- 9(8)** Tubérculo antenal sobre el penúltimo artejo; metatarso posterior con una espina apical y un tubérculo basal (Fig. 69); en Africa **Eumastacidae Thericleinae**
- 9'** Tubérculo antenal sobre los artejos 2° y 4° a partir del ápice; metatarso posterior cuando mucho con algunos tubérculos o con dos espinas pequeñas apicales (Fig. 67); en América tropical **Eumastacidae Eumastacinae**
- 10(6')** Surco fastigial presente (Fig. 71) 11

- 10' Surco fastigial ausente..... 12
- 11(10) Areola fastigial presente aunque a veces difícil de distinguir (Fig. 70); cabeza generalmente cónica y la frente deprimida; algunas especies dañinas *Pyrgomorphidae*
- 11' Areola fastigial ausente; cabeza variable pero no cónica; esencialmente mediterránea (África del norte) *Pamphagidae*
- 12(10') Tibias posteriores generalmente con una espina apical externa (Fig. 72); únicamente en América tropical *Romaleidae*
- 12' Tibias posteriores generalmente sin espina apical externa; cosmopolitas; numerosas especies dañinas *Acrididae*
- 13(1') Patas anteriores modificadas para cavar (Fig. 73); tarsos de tres artejos; insectos cavadores que viven en el suelo; tamaño superior a 18 mm; sólo una especie dañina en África tropical *Gryllotalpidae*
- 13' Patas anteriores normales, no modificadas 14
- 14(13') Tarsos de 3 artejos; tibias anteriores provistas más comúnmente de un órgano timpánico; ovipositor fino y cilíndrico; alas dispuestas en forma aplanada cuando están en reposo, por encima del abdomen *Gryllidae (sensu lato)*
- 14' Tarsos de 4 artejos; órgano timpánico presente sobre las tibias anteriores (Fig. 70-74; 74); ovipositor en lámina *Tettigoniidae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Biología

- CHOPARD, L. 1938. *La biologie des Orthoptères*. Paris, Lechevalier, 541 p.
- SKAIFE, S. H. 1979. *African insect life*. Londres & New York, Country Life books, 279 p.
- UVAROV, B. P. 1966. *Grasshoppers and Locusts. A handbook of General Acridology. Vol. 1. Anatomy, Physiology and Development, Phase Polymorphism, Introduction to Taxonomy*. Cambridge University Press, i-xi, 481 p.

Evolución y sistemática del Orden

- BETHOUX, O. & NEL, A. 2002. Venation groups and revision of Orthoptera sensu nov. and sister groups. Phylogeny of Palaeozoic and Mesozoic Orthoptera sensu nov. *Zootaxa* 96: 1-88.
- C.O.P.R. 1982. *The locust and Grasshopper agricultural Manual*. Londres, C.O.P.R., i-vii, 690 p.
- FLOOK, P. K. & ROWELL, C. H. F. 1997. The effectiveness of mitochondrial rRNA gene sequences for the reconstruction of the phylogeny of an insect order (Orthoptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 8(2): 177-192.
- FLOOK, P. K.; KLEE, S. & ROWELL, C. H. F. 1999. Combined molecular phylogenetic analysis of the Orthoptera (Arthropoda, Insecta) and implications for their higher systematics. *Systematic Biology* 48(2): 233-253.
- GOROCHOV, A.V. 2001. The most interesting finds of orthopteroid insects at the end of the 20th century and a new recent genus and species. *Journal of Orthoptera* 10(2): 353-367.
- HEWITT, G. M. 1979. Orthoptera. Grasshoppers and crickets. *Animal Cytogenetics* 3(1): 1-170.
- KEVAN, D. K. McE. 1977. The higher classification of the orthopteroid insects: a general view. *Lyman Entomological Museum and Research Laboratory Memoir* 4: 1-31.
- KEVAN, D. K. McE. 1977. Appendix. Suprafamilial classification of « orthopteroid » and related insects, a draft scheme for discussion and consideration. *Lyman Entomological Museum and Research Laboratory Memoir* 4: 1-26.

- KEVAN, D.K. Mc E. 1982. *Orthoptera*. In: Parker S.P. (Editor). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2: 352-379.
- KUPERUS W. R. & CHAPCO W. 1996. Reanalysis of some classic orthopteroid phylogenies. *Journal of Orthoptera Research* 5: 205-211.
- MARQUES, A. C. & GNASPINI, P. 2001. The problem of characters susceptible to parallel evolution in phylogenetic reconstructions: Suggestion of a practical method and its application to cave animals. *Cladistics* 17(4): 371-381.
- OTTE, D. 1994a. *Orthoptera Species file 1. Crickets (Grylloidea)*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 120 p.
- OTTE, D. 1994b. *Orthoptera Species file 2. Grasshoppers (Acridomorpha) A. Eumastacoidea, Trigonopterygoidea and Pneumoroidea*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 162 p.
- OTTE, D. 1994c. *Orthoptera Species file 3. Grasshoppers (Acridomorpha) B. Pamphagoidea*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 241 p.
- OTTE, D. 1994d. *Orthoptera Species file 4. Grasshoppers (Acridomorpha) C. Acridoidea part*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 518 p.
- OTTE, D. 1994e. *Orthoptera Species file 5. Grasshoppers (Acridomorpha) D. Acrididae*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 630 p.
- OTTE, D. 1994f. *Orthoptera Species file 6. Tetrigoidea and Tridactyloidea (Orthoptera: Caelifera) ans addenda to OSF 1-5*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 261 p.
- OTTE, D. 1994g. *Orthoptera Species file 7. Tettigonioidea*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 373 p.
- OTTE, D. 1994h. *Orthoptera Species file 8. Gryllacrididae, Stenopelmatidae, Cooloolidae, Schizodactylidae, Anostostomatidae and Rhabdophoridae*. Philadelphia, The Orthopterists' Society & the Academy of Natural Sciences, 97 p.
- RACZ, I. A. 2001. Some problems of the advanced classification of orthopteroids. *Articulata* 16 (1-2): 1-10.
- RENTZ, D. C. 1996. *Grasshoppers Country. The abundant orthopteroid insects in Australia*. Sydney, CSIRO, xi + 284 p.
- TABERLET, P.; FUMAGALLI, L.; WUST-SAUCY, A.-G. & COSSON, J.-F. 1998. Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Molecular Ecology* 7(4): 453-464.

Ensifera

- CHAPCO, W.; LITZENBERGER, G. & KUPERUS, W. R. 2001. A molecular biogeographic analysis of the relationship between North American melanoploid grasshoppers and their Eurasian and South American relatives. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 18(3): 460-466.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. 2003. Phylogeny and the evolution of acoustic communication in extant Ensifera (Insecta, Orthoptera). *Zoologica Scripta* 32(6): 525-561.
- GANGWERE, S. K.; MURALIRANGAN, M. C. & MURALIRANGAN, M. (Eds) 1997. *The bionomics of grasshoppers, katydids and their kin*. Oxon & New York, CAB International, i-xiii, 529 p.
- GOROCHOV, A. V. 1984. On the higher classification of recent Ensifera (Orthoptera). *Internationales Symposium Ueber Entomofaunistik in Mitteleuropa* 10: 187-189.
- GOROCHOV, A. V. 1995. System and evolution of the suborder Ensifera (Orthoptera) 1. *Trudy Zoologicheskogo Instituta* 260(1): 1-224.
- GOROCHOV A.V., 1995. System and evolution of the suborder Ensifera (Orthoptera) 2. *Trudy Zoologicheskogo Instituta* 260(2): 1-213.

- GWYNNE, D. T. 1995. Phylogeny of the Ensifera (Orth.): a hypothesis supporting multiple origins of acoustical signalling, complex spermatophores and maternal care in Crickets, Katydid and Wetas. *Journal of Orthoptera Research* 4: 203-218.
- HILL, P. S. M.; HOFFART, C. & BUCHHEIM, M. 2002. Tracing phylogenetic relationships in the family Gryllotalpidae. *Journal of Orthoptera Research* 11(2): 169-174.
- HUBBELL, T. H. 1978. The classification of the « Gryllacrididae ». *Metaleptea* 1(1): 1-7.
- LITZENBERGER, G. & CHAPCO, W. 2001. A molecular phylogeographic perspective on a fifty-year-old taxonomic issue in grasshopper systematics. *Heredity* 86(1): 54-59.
- TOWNSEND, B. C. 1983. A revision of the Afrotropical mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 46(2): 175-203.
- VICKERY, V. R. 1977. Taxon ranking in Grylloidea and Gryllotalpoidea. *Lyman Entomological Museum and Research Laboratory Memoir* 4: 32-43.

Tettigoniodea

- BEIER, M. 1960. *Das Tierreich*. 73. *Orthoptera Tettigoniidae (Pseudophyllinae I)*. Berlin, Walter de Gruyter & Cie, 468 p.
- BEIER, M. 1962. *Das Tierreich*. 74. *Orthoptera Tettigoniidae (Pseudophyllinae II)*. Berlin, Walter de Gruyter & Cie, 396 p.
- CHAPCO, W.; KELLN, R. A. & MCFADYEN, D. A., 1994. Mitochondrial DNA variation in North American melanopline grasshoppers. *Heredity* 72(1): 1-9.
- CHOPARD, L. 1954. La Réserve Naturelle du Mont Nimba, 2, III. Orthoptères Ensifères. *Mémoires de l'IFAN* 40: 25-97.
- GOROKHOV, A. V. 1988. *Classification and phylogeny of Tettigoniodea. (Gryllida = Orthoptera, Tettigoniodea)*. In: PONOMARENKO A.G. (Ed.). *Melovoj biotsenoticheskij krizis i evolutsiya nasekomykh*: 145-190.
- NASKRECKI, P. & OTTE, D. 1999. *An illustrated Catalog of Orthoptera. Vol. I. Tettigoniodea (Katydids or bush-crickets)*. The Orthopterist Society at the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Publications on Orthopteran Diversity, CD Rom.
- NICKLE, D. A. 1992. *Katydids of Panama (Orthoptera: Tettigoniidae)*: 142-184. in QUINTERO, D. & AIELLO, A. *Insects of Panama and Mesoamerica*. Oxford University Press, 692 p.
- RAGGE, D. R. 1977. Classification of Tettigoniodea. *Lyman Entomological Museum and Research Laboratory Memoir* 4: 44-46.
- RAGGE, D. R. 1980. A review of the African Phaneropterinae with open tympana. Orthoptera: Tettigoniidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 22: 75-108.
- RENTZ, D. C. 1979 (1980). Comments on the classification of the Orthoptera Family Tettigoniidae, with a key to subfamilies and description of two new subfamilies. *Australian Journal of Zoology* 27: 991-1013.
- RENTZ, D. C. & GURNEY, A. B. 1985. The shield-backed katydids of South America (Orth.: Tettigoniidae: Tettigoniinae) and a new tribe of Conocephalinae with genera in Chile and Australia. *Entomologica Scandinavia* 16: 69-119.
- RENTZ, D. C. F & COLLESS, D. H. 1990. A classification of the shield-backed katydids (Tettigoniinae) of the world. In: BAILEY W. J. & RENTZ D. C. F. (Editores). *The Tettigoniidae. Biology, systematics and evolution*: 352-377.

Grylloidea

- CHOPARD, L. 1934. Catalogues raisonnés de la Faune entomologique du Congo Belge. Orthoptères-Gryllides. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série 3 (2) (Zoologie)* 4 (1): 1-88.
- CHOPARD, L. 1956. Some crickets from South America (Grylloidea and Tridactyloidea). *Proceedings of the U.S. National Museum* 106: 241-293.
- DESUTTER, L. 1987. Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidae (Orth.) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea. 1ère partie. *Annales de la Société*

entomologique de France (N. S.) 23(3): 213-239.

- DESUTTER, L. 1988. Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidae (Orth.) et classification des genres néotropicaux de Grylloidea. 2ème partie. *Annales de la Société entomologique de France (N. S.)* 24(3): 343-373.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. 1992. Les Phalangopsidae de Guyane française (Orthoptères, Grylloidea): systématique, éléments de phylogénie et de biologie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle - Section A, Zoologie Biologie et Écologie animales* 14(1): 93-177.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. 1992. Étude phylogénétique, biogéographique et écologique des Grylloidea néotropicaux (Insecta, Orthoptera). *Bulletin de la Société Zoologique de France, Évolution et Zoologie* 117(1): 82-86.
- GOROCHOV, A. V. 1986. System and morphological evolution of crickets from the family Gryllidae (Orthoptera) with description of new taxa. Communication 1. *Zoologicheskii Zhurnal* 65(4): 516-527.

Caelifera

- EADES, D. C., 2000. Evolutionary relationships of phallic structures of Acridomorpha (Orthoptera). *Journal of Orthoptera Research* 9: 181-210.
- FLOOK, P. K. & ROWELL, C. H. F. 1997. The phylogeny of the Caelifera (Insecta, Orthoptera) as deduced from mtrRNA gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 8(1): 89-103.
- HARRISON, R. G. & BOGDANOWICZ, S. M. 1995. Mitochondrial DNA phylogeny of North American field crickets: perspectives on the evolution of life cycles, songs, and habitat associations. *Journal of Evolutionary Biology* 8(2): 209-232.

Eumastacoidea

- DESCAMPS, M. 1973. Révision des Eumastacoidea (Orthoptera) aux échelons des familles et des sous-familles (genitalia, répartition, phylogénie). *Acrida* 2: 161-298.

Proscopiidae

- JAGO, N. D. 1989. The genera of the Central and South American grasshopper family Proscopiidae (Orth.: Acridomorpha). *Eos* 65: 249-307.
- LIANA, A. 1972. Études sur les Proscopiidae (Orthoptera). *Annales Zoologici, Warsaw* 29: 381-459.

Pneumoridae

- DIRSH, V. M. 1965. Revision of the family Pneumoridae (Orth.: Acridoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 15: 325-396.

Pyrgomorphidae

- KEVAN, D. K. McE. & AKBAR, S. S. 1964. The Pyrgomorphidae (Orth.: Acridoidea): their systematics, tribal divisions and distribution. *The Canadian Entomologist* 96: 1505-1536.
- KEVAN, D. K. McE. 1977 (1978). The American Pyrgomorphidae (Orthoptera). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina* 36 (1-4): 3-28.
- KEVAN, D. K. McE. 1990. Revision of the Mexican Pyrgomorphidae (Orthoptera: Acridoidea) 2. A reappraisal of the genus *Ichthiacris* I. Bolivar, 1905, with descriptions of three new species from Baja California, Mexico. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* 1: 1-34.

Acridoidea

- AMEDEGNATO, C. 1974. Les genres d'Acridiens néotropicaux, leur classification par familles, sous-familles et tribus. *Acrida* 3: 193-204.
- AMEDEGNATO, C. 1975. Structure et évolution des genitalia chez les Acrididae et familles

- apparentées. *Acrida* 5: 1-16.
- AMEDEGNATO, C. 1977. *Etudes des Acridoidea centre et sud américains (Catantopinae sensu lato). Anatomie des genitalia, classification, répartition, phylogénie*. Paris, Université P. et M. Curie, Thèse de Doctorat d'État, i-xiv, 385 p.
- AMEDEGNATO, C. & DESCAMPS, M. 1979. History and phylogeny of the Neotropical acridid fauna. *Metaleptea* 2(1): 1-10.
- AMEDEGNATO, C. & POULAIN, S. 1994. Nouvelles données sur les peuplements acridiens nord andéens et nord-ouest amazoniens: la famille des Romaleidae (Orthoptera: Acridoidea). *Annales de la Société entomologique de France* 30(1): 1-24.
- CARBONELL, C. S. 1977 (1978). Origin, evolution, and distribution on the Neotropical acridomorph fauna (Orthoptera): a preliminary hypothesis. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina* 36(1-4): 153-175.
- CIGLIANO, M. M. 1989. A cladistic analysis of the family Tristiridae (Orthoptera, Acridoidea). *Cladistics* 5(4): 379-393.
- DIRSH, V. M. 1965. *The African Genera of Acridoidea*. Cambridge University Press, 579 p.
- DIRSH, V. M. 1966. Acridoidea of Angola. *Publicações Culturais da Companhia de Diamantes de Angola* 74: 527 p.
- DIRSH, V. M. 1970. Acridoidea of the Congo (Orth.). *Annales du Musée Royal de l'Afrique centrale (Sciences Zoologiques)* 182: 1-605.
- DIRSH, V. M & DESCAMPS, M. 1968. Insectes Orthoptères Acridoidea. Pyrgomorphidae et Acrididae. *Faune de Madagascar* 26: 1- 312.
- FILIPENKO, M. L.; TIMOFEEVA, O. A.; GUSACHENKO, A. M.; SERGEEV, M. G. & VYSOTSKAYA, L.V. 2000. Reconstruction of the phylogeny of grasshoppers from the family Acrididae (Orthoptera) based on the mitochondrial 16S ribosomal RNA gene sequence. *Genetika* 36 (10): 1355-1361.
- JAGO, N. D. 1967. A key to grasshopper species (Orthoptera: Acridoidea) recorded from Ghana. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 119(8): 235-266.
- JAGO, N. D. 1971. A review of the Gomphocerinae of the world with a key to the genera (Orth.: Acrididae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 122: 205-343.
- JAGO, N. D. 1977. The higher classification of the Acridoidea (sensu Dirsh, 1975). *Lyman Entomological Museum and Research Laboratory Memoir* 4: 47-52.
- JAGO, N. D. 1984. The alate genera of east African Catantopinae (Orthoptera, Acridoidea) including revision of the genus *Catantops* Schaum. *Transactions of the American Entomological Society* 110(3): 295-387.
- JIANG GUO-FANG & ZHENG ZHE-MIN 2001. Progresses in molecular systematics of Acridoidea (Orthoptera). *Entomological Knowledge* 38(2): 81-86.
- LECOQ, M. 1991. *Gafanhotos do Brasil. Natureza de problema e bibliographia. Les criquets du Brésil. Nature du problème et bibliographie*. Montpellier, CIRAD-PRIFAS & Campinas, EMBRAPA, 157 p.
- MESTRE, J. 1988. *Les Acridiens des Formations herbeuses d'Afrique de l'Ouest*. Paris, Ministère de la Coopération & Montpellier, CIRAD-PRIFAS, 331 p.
- REN ZHU-MEI; MA EN-BO & GUO YA-PING 2002. The studies of the phylogeny of Acridoidea based on mtDNA sequences. *Acta Genetica Sinica* 29(4): 314-321.
- ROWELL, C. H. F. 1987. *The biogeography of Costa Rican acridid grasshoppers, in relation to their putative phylogenetic origins and ecology*. In: BACCETTI, B. (Editor) *Evolutionary biology of orthopteroid insects*: 470-482.

Romaleidae

- CARBONELL, C. S. 1986. Revision of the Neotropical genus *Tropidacris* (Orthoptera, Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 138(2): 366-402.

DESCAMPS M., 1978. La faune dendrophile néotropicale 2. Révision des Taeniophorini et Ophthalmolampini (Orth. Romaleidae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, Zoologie* 355: 371-476.

ORDEN ISOPTERA

Introducción

Hasta el presente han sido descritas cerca de 2000 especies de termitas, esencialmente de las regiones tropicales. Todas las termitas o comejenes son insectos sociales que forman colonias más o menos numerosas. Cada colonia contiene muchas castas cuyos individuos son muy diferentes desde el punto de vista morfológico. Los adultos son alados y poseen ojos compuestos. Después de la cópula que tiene lugar durante el vuelo de enjambrazón, las alas de la hembra se rompen a nivel de la sutura basilar y no quedan sino muñones o escamas. Las hembras, durante la fase de desarrollo de la nueva colonia van hinchando su abdomen y se llenan de huevos. Durante varios años de su existencia pondrán muchos miles. La mayoría de los individuos de un termitero son obreras; son despigmentadas, ápteras y en general desprovistas de ojos compuestos. Corresponden generalmente a adultos estériles. Aseguran el cuidado de la colonia y la nutrición de la reina y el cultivo de los hongos, la construcción y credimiento del nido. La última casta está formada por soldados; están caracterizados por el desarrollo considerable de la cabeza y a menudo las mandíbulas; los que no poseen mandíbulas llamados *nasuti* tienen la región anterior de la cabeza prolongada en una cánula. Son estériles y aseguran la defensa de la colonia.

Los *Isoptera* presentan un desarrollo de tipo heterometábolo. Los jóvenes e imagos se nutren casi exclusivamente de celulosa que toman de la madera seca o en descomposición, de detritus vegetales acumulados en el suelo o del cultivo de hongos. La celulosa es digerida por medio de protozoos flagelados que se albergan en el intestino medio.

Las termitas viven sea en el suelo, sea en la madera o encima del suelo pero existen casi siempre pasajes entre el nido subterráneo y la parte aérea.

Desde el punto de vista económico, las termitas pueden considerarse desde varios ángulos. Por una parte, contribuyen al reciclaje de las materias orgánicas en descomposición y pueden ayudar a la fertilización de los suelos tropicales, en zona de sabana en particular. De otra parte son temibles destructores de la madera trabajada, armazones en particular, en las cuales su acción puede permanecer insospechada por largo tiempo a causa de sus costumbres. A nivel de cultivos tropicales, su acción puede ser dañina de diversas maneras. Penetran al tejido vegetal y al ahuecar el cuello y la raíz principal, provocan el decaimiento y la muerte de la planta atacada; al roer los órganos subterráneos o al perforar galerías terminan deteriorando el desarrollo del vegetal.

Los isópteros tienen piezas bucales del tipo masticador; presentan antenas moniliformes compuestas de numerosos artejos (10 a 32); las tarsos son casi siempre tetrámeros, rara vez pentámeros. Las formas sexuadas están provistas de 4 alas membranosas que sólo llevan 2 o 3 nervaduras longitudinales paralelas bien quitinizadas (Fig. 76); las alas presentan en su parte basal una línea de fractura, la sutura basilar, que delimita una escama; las alas posteriores son similares a las anteriores y sobrepasan el abdomen; en reposo quedan planas sobre el cuerpo del insecto. El abdomen está formado por 10 segmentos y lleva en su extremidad un par de cercos cortos, compuestos de 1 a 5 artejos.

Los *Rhinotermitidae* y los *Termitidae* poseen una glándula frontal que se abre a nivel de la cabeza por un poro llamado fontanela.

CLAVE DE LAS FAMILIAS DE ISOPTERA (Original de Harris, 1971)

Clave de los alados

- 1 Tarsos notoriamente pentámeros; antenas compuestas de aproximadamente 30 artejos; alas posteriores con un lóbulo anal *Mastotermitidae*
- 1' Tarsos aparentemente tetrámeros; antenas con menos de 27 artejos; alas posteriores sin lóbulo anal 2
- 2(1') Escama de las alas anteriores bastante larga para recubrir aquélla de las alas posteriores; alas reticuladas 3
- 2' Escama del ala anterior corta, no alcanza la base del ala posterior; (Fig. 76); alas no enteramente reticuladas *Termitidae*
- 3(2) Ocelos presentes 4
- 3' Ocelos ausentes 5
- 4(3) Fontanela presente *Rhinotermitidae*
- 4' Fontanela ausente *Kalotermitidae*
- 5(3) Pronoto ensillado; tarsos notoriamente tetrámeros *Hodotermitidae*
- 5' Pronoto de forma normal, no ensillado; tarsos con un quinto artejo rudimentario *Termopsidae*

Clave de las obreras

- 1 Mandíbula derecha provista de un diente accesorio en la base del primer diente marginal .. 2
- 1' Mandíbula derecha sin diente accesorio 3
- 2(1') Insectos de tamaño relativamente grande y pigmentados *Termopsidae*
- 2' Insectos de menor tamaño, despigmentados *Rhinotermitidae*
- 3(1') Ojos presentes *Hodotermitidae*
- 3' Ojos ausentes (Fig. 77)..... *Termitidae*

Clave de los soldados

- 1 Tarsos pentámeros..... *Mastotermitidae*
- 1' Tarsos tetrámeros, rara vez con un rudimento de 5o. artejo 2
- 2(1') Cerco bien desarrollado, compuesto de 4 o 5 artejos 3
- 2' Cerco rudimentario (Fig. 78); compuesto de 2 artejos..... 4
- 3(2) Cabeza redondeada, subcónica *Hodotermitidae*
- 3' Cabeza aplanada, más o menos cuadrangular *Termopsidae*
- 4(2') Fontanela presente (Fig. 79) 5
- 4' Fontanela ausente *Kalotermitidae*
- 5(4) Pronoto plano sin ángulos laterales *Rhinotermitidae*
- 5' Pronoto ensillado, con ángulos laterales (Fig. 79) *Termitidae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

- AHMAD, M. 1950. The phylogeny of termite genera based on imago worker mandibule. *Bulletin of American Museum of Natural History* 95(2): 37-86.
- ARAUJO, R.L. 1977. *Catálogo dos Isoptera do Novo Mondo*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira das Ciencias, 92 p.
- BITSCH, C. & NOIROT, C. 2002. Gut characters and phylogeny of the higher termites (Isoptera: Termitidae). A cladistic analysis. *Annales de la Société entomologique de France* 38(3): 201-210.
- BOUILLON, A. & MATHOT, G. 1965. Quel est ce termite africain ? *Zooleo* 1: 1-115.
- BOUILLON, A. & MATHOT, G. 1966. Quel est ce termite africain ? *Zooleo* 1 (Supplément 1): 1-23.
- BOUILLON, A. & MATHOT, G. 1971. Quel est ce termite africain ? *Zooleo* 1 (Supplément. 2): 1-48.
- CACHAN, P. 1951. Les Termites de Madagascar. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar (Série A) 5 (Suplemento 1)*: 1-18.
- CLEMENT, J. L.; BAGNERES, A. G.; UVA, P.; WILFERT, L.; QUINTANA, A.; REINHARD, J. & DRONNET, S. 2001. Biosystematics of *Reticulitermes* termites in Europe: Morphological, chemical and molecular data. *Insectes sociaux* 48(3): 202-215.
- EDWARDS, R. & MILL, A. E. 1986. *Termites in buildings. Their biology and control*. East Grinstead, Rentokil Ltd, 261 p.
- EGGLETON, P. 2001. Termites and trees: A review of recent advances in termite phylogenetics. *Insectes sociaux* 48(3): 187-193.
- GRANDCOLAS, P. & D'HAESE, C. 2002. The origin of a 'true' worker caste in termites: phylogenetic evidence is not decisive. *Journal of Evolutionary Biology* 15(5): 885-888.
- GRASSÉ, P. P. 1982. *Termitologia. T. I. Anatomie. Physiologie. Reproduction*. Paris, Masson, 692 p.
- GRASSE, P. P. 1984. *Termitologia. T. II. Fondation des sociétés. Construction*. Paris, Masson, 613 p.
- GRASSE, P. P. 1986. *Termitologia. T. III. Comportement. Socialité. Ecologie. Evolution. Systématique*. Paris, Masson, 728 p.
- HARRIS, W. V. 1971. *Termites, their recognition and control (2a edición)*. New York, Longmans, 186 p.
- KAMBHAMPATI, S. & EGGLETON, P. 2000. *Taxonomy and phylogeny of termites*. In ABE, T.; BIGNELL, D. E. & HIGASHI M. *Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology*: 1-23.
- KRISHNA, K. & WEESNER, F. M. (Editores) 1970. *Biology of Termites. Vol. II*. New York & London, Academic Press, 643 p.
- NICKLE, D. A. & COLLINS, M. S. 1988-1989 [1990]. The termite fauna (Isoptera) in the vicinity of Chamela, State of Jalisco, Mexico. *Folia Entomologica Mexicana* 77: 85-122.
- PEARCE, M. J. & WAITE, B. S. 1994. A list of termite genera (Isoptera) with comments on taxonomic changes and regional distribution. *Sociobiology* 23(3): 247-263.
- SANDS, W.R. 1965. A revision of the Termite subfamily Nasutitermitinae (Isoptera: Termitidae) from the Ethiopian region. *Bulletin of the British (Natural History), Entomology Series Supplement 4*: 1-172.
- SANDS, W. R. 1972. The soldierless termites of Africa (Isoptera: Termitidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series, Supplement 8*: 1-243.
- SNYDER, T. E. 1949. Catalog of the termites (Isoptera) of the World. *Smithsonian misc. Collns.* 112: 1-490.
- SNYDER, T. E. 1956. Termites of the West Indies, the Bahamas and Bermuda. *J. agric. Univ. P. Rico* 40: 189-202.

ORDEN HEMIPTERA

INTRODUCCION

Borrer *et al.* (1981), lo mismo que Woodward *et al.* (1980) y muchos autores modernos reunen a los viejos Homoptera y Heteroptera en un solo orden: los Hemiptera. Nosotros seguimos este concepto lo mismo que el de Minet y Bourgoïn (1986) quienes proponen subdividir los Hemiptera en 4 subórdenes: Sternorrhyncha, Archaeorrhyncha (= Fulgoromorpha), Clypeorrhyncha (= Cicadomorpha) y Prosorrhyncha (= Coleorrhyncha + Heteroptera).

Hasta el presente se han descrito alrededor de 80.000 Hemípteros, de los cuales 40.000 son Heterópteros. Estos son insectos en su mayoría terrestres; en efecto, algunas familias de Heterópteros son acuáticas y encierran especies que viven sobre el agua, pero los otros son estrictamente terrestres. Igualmente los Hemípteros en su mayoría son fitófagos, como es el caso de los cuatro primeros subórdenes ya citados. En los Heterópteros el régimen alimenticio es muy variado, pues los hay entomófagos (predadores) y hematófagos. Las piezas bucales son del tipo picador-chupador para tomar alimentos líquidos como la savia, la hemolinfa o la sangre de los mamíferos.

Por esta razón los Hemípteros contienen muchas especies de interés agrícola. Los daños ocasionados por estos insectos pueden resumirse así:

- Debilitamiento de la planta debido a la toma de savia y en caso de fuerte ataque, deterioro total. Esto aparece cierto cuando los ataques se deben a especies de gran potencial biótico (Sternorrhyncha Coccoidea, por ejemplo) o que tienen tendencia al gregarismo como los *Dysdercus* (Heteroptera, Pyrrhocoridae).

- Aborto o vaneamiento de los granos o de los frutos como consecuencia de las picaduras y extracciones que producen diversos Heteroptera.

- Destrucción de tejidos como consecuencia de la penetración de los estiletes.

- Formación de cicatrices de penetración debidas a la reacción de la planta ante la presencia de saliva que produce el Hemíptero y que obstaculiza la circulación de la savia, provocando detención del crecimiento del órgano pertinente y finalmente una pérdida de productividad.

- Acción cecidógena de ciertas especies (Psyllidae, Aphididae).

- En fin, la acción probablemente más importante es la transmisión de micro-organismos (virus, micoplasmas, protozoarios), lo cual es con frecuencia irreversible y puede presentarse aún en presencia de escasas poblaciones de vectores.

Algunos Heterópteros hematófagos tienen importancia médica porque son vectores de micro-organismos patógenos. Ciertos Reduviidae de los géneros *Triatoma* y *Rhodnius* son transmisores en América Latina de la enfermedad de Chagas causada por el *Trypanosoma cruzi*.

Los hemípteros son insectos heterometábolos, paurometábolos, es decir que tienen metamorfosis gradual. A veces existe un esbozo de metamorfosis más evolucionada, principalmente en los machos de cochinillas. En ciertos grupos las larvas son bastante diferentes de los adultos. En los Aleyrodidae por ejemplo, las larvas neonatas poseen 6 patas y se desplazan en busca de un lugar favorable para hallar su alimento; en los estados siguientes son sedentarias y sus patas desaparecen. Presentan un cuerpo aplanado y ovoide sin separación entre la cabeza, el tórax y el abdomen. Las hembras de Coccoidea sólo presentan dos estados larvarios.

Los Aphidoidea o pulgones (áfidos) tiene ciclos biológicos extremadamente complejos con alternancia de generaciones sexuadas y partenogénicas y mostrando con frecuencia fenómenos de migración. En los Aphididae las hembras partenogénicas son vivíparas.

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

Poseen piezas bucales de hecho especiales, del tipo picador-chupador; están formadas por dos pares de estiletes, los estiletes mandibulares y maxilares, alojados en una canal formada por el labio (Fig. 14). Los palpos maxilares y labiales han desaparecido. Los alimentos siempre líquidos son aspirados por medio de un canal alimenticio, en tanto que la saliva es inyectada por intermedio de un canal salivario. La hipofaringe no ha sido transformada en estilete como ocurre en los Dípteros, pero es corta y contiene una bomba que aspira la saliva de las glándulas respectivas y las expulsan en el canal salivario. Una parte de la pared de la cavidad bucal y de la faringe ha sido transformada en bomba alimenticia. Por otra parte, los estiletes están muy hundidos y ocultos por expansiones laterales del cráneo llamadas láminas mandibulares y maxilares. En reposo el pico o *rostrum* es apoyado contra el cuerpo por debajo y hacia atrás.

Las antenas tienen un número reducido de artejos (3 a 10). Los segmentos torácicos están desigualmente desarrollados, pero el mesoescutelo (llamado simplemente escutelo - (*scutellum*) generalmente es bien visible. Presentan 4 alas primitivamente desarrolladas. Han aparecido muchas evoluciones secundarias hacia el apterismo. En reposo, las alas se apoyan aplanadas y dispuestas en forma de techo; las posteriores generalmente están ocultas por debajo de las anteriores y no tienen pliegues en reposo. Los cercos son ausentes.

A nivel anatómico, el sistema nervioso está concentrado en un ganglio abdominal. Las glándulas labiales están bien desarrolladas. Los hemípteros viven generalmente en simbiosis con micro-organismos alojados bien sea en criptas intestinales (Heteroptera), bien sea en células especiales que son los micetocitos, de origen adiposo. Los ovarios son del tipo acrotrófico, es decir, que las células nutricias o trofocitos, quedan en el germario (*germarium*) o cúspide de los ovarios y están conectadas a los oocitos por medio de cordones nutricios.

CLASIFICACION DE LOS HEMIPTERA

Aparece resumida en la tabla V. La clasificación de los Hemiptera corresponde a la Slater (1982), Schuh (1986), Dohlen *et al.* (1995) y Sorensen *et al.* (1995) .

Tabla V: Clasificación de los Hemiptera

SUB-ORDENES

INFRA-ORDENES

FALANGES

Superfamilias

Familias

Subfamilias

STERNORRHYNCHA

Psylloidea

Psyllidae

Calophyidae

Phacopteronidae

Homotomidae

Carsidaridae

Triozidae

Aleyrodoidea

Aleyrodidae

Coccoidea

Margarodidae

Ortheziidae

Phenacoleachiidae

Pseudococcidae

Eriococcidae

Dactylopiidae

Kermesidae

Acleridae

Stictococcidae

Asterolecaniidae

Cerococcidae

Lecanodiaspididae

Coccidae

Kerriidae

Phoenicococcidae

Conchaspidae

Beesoniidae

Halimococcidae

Diaspididae

Aphidoidea

Aphididae

Adelgidae

Phylloxeridae

CLYPEORRHYNCHA (= CICADOMORPHA)

Cicadoidea

Tettigarctidae

Cicadidae

Cercopoidea

Cercopidae
Aphrophoridae
Machaerotidae
Clasopteridae

Cicadelloidea

Membracidae
Hylicidae
Eurymelidae
Cicadellidae
Ulopidae
Aetalionidae
Melizoderidae

ARCHAEORRHYNCHA (= FULGOROMORPHA)

Fulgoroidea

Meenoplidae
Fulgoridae
Achilidae
Derbidae
Achilixiidae
Kinnaridae
Tettigometridae
Tropiduchidae
Acanaloniidae
Flatidae
Issidae
Dictyopharidae
Cixiidae
Delphacidae
Nogodinidae
Eurybrachyidae
Lophopidae
Ricaniidae
Gengidae
Hypochthonellidae

PROSORRHYNCHA (= HETEROPTERODEA)

COLEORRHYNCHA (= PELIODIOMORPHA)

Pelordioidea

Pelordiidae

HETEROPTERA

ENICOCEPHALOMORPHA

Enicocephaloidea

Enicocephalidae
Aenictopecheidae

DIPSOCOROMORPHA

Dipsocoroidea

Ceratocombidae
Dipsoconidae
Hysipterygidae
Schizoptenidae

Stemmocryptidae

GERROMORPHA

Mesovelioidae

Mesoveliidae

Hebroidea

Hebridae

Hydrometroidea

Paraphrynoveliidae

Macroveliidae

Hydrometridae

Gerroidea

Hermatobatidae

Veliidae

Gerridae

LEPTOPODOMORPHA

Leptopodoidea

Leptopodidae

Omaniidae

Saldoidea

Aepophilidae

Saldidae

NEPOMORPHA

Nepoidea

Nepidae

Belostomatidae

Corixoidea

Corixidae

Ochteroidea

Ochteridae

Gelastocoridae

Naucoroidea

Potamocoridae

Aphelocheiridae

Naucoridae

Notonectoidea

Notonectidae

Pleoidea

Pleidae

Helotrephidae

CIMICOMORPHA

Cimicoidea

Anthocoridae

Cimicidae

Polycetenidae

Plokiophilidae

Medocostidae

Velocipedidae

Nabidae

Miroidea

Miridae

Microphysidae

Tingoidea

Vianaididae

Tingidae

Joppeicidae

Thaumastocoroidea

Thaumastocoridae

Reduvisoidea

Phymatidae

Pachynomidae

Reduviidae

PENTATOMOMORPHA

Aradoidea

Aradidae

Termitaphididae

Idiostoloidea

Idiostolidae

Piesmatoidea

Piesmatidae

Lygaeoidea

Colobathristidae

Malcidae

Berytidae

Lygaeidae

Largidae

Pyrrhocoridae

Coreoidea

Stenocephalidae

Hyocephalidae

Coreidae

Alydidae

Rhopalidae (= *Corizidae*)

Pentatomoidea

Urostylidae

Plataspidae

Megarididae

Canopidae

Phloeidae

Cydnidae

Thaumastellinae

Thyreocorinae

Corimeleninae

Acanthosomatidae

Lestoniidae

Tessaratomidae

Scutelleridae

Dinidoridae

Pentatomidae

CLAVE DE LOS SUBORDENES DE HEMIPTERA

- Los grupos poco frecuentes o que rara vez se encuentran, están señalados con un asterisco (*).
- 1 Insectos que presentan dos pares de alas bien desarrolladas (pero las posteriores con frecuencia ocultas en reposo por las anteriores) 2
 - 1' Insectos ápteros o micrópteros con sólo dos alas 5
 - 2(1) Alas anteriores formadas de una parte basal coriácea y una parte apical membranosa (Fig. 104); muy rara vez (*Tingidae*) las alas y el pronoto son areolados (Fig. 111); ispuetas en forma aplanada en reposo con la parte apical (= membrana) de una de las alas anteriores recubriendo la membrana del ala opuesta (Fig. 120); pico inserto delante de las coxas anteriores **HETEROPTERA** (en parte)
 - 2' Alas anteriores de una textura uniforme, sea enteramente coriácea, sea membranosa; alas generalmente dispuestas en reposo en forma de techo; pico a menudo inserto entre las coxas anteriores 3
 - 3(2') Tarsos de dos artejos; antenas no setiformes y compuestas de más de tres artejos (Fig. 97 y 102); pico inserto entre las coxas anteriores; la venación de las alas anteriores generalmente poco desarrollada, sin venas transversales aislando las celdas (Fig. 95 y 96) **STERNORHYNCHA** (en parte)
 - 3' Tarsos de 3 artejos; antenas generalmente cortas compuestas al menos de 3 artejos y coronadas por una larga seta llamada látigo (Fig. 80); pico inserto delante de las coxas anteriores; venación de las alas anteriores bien desarrollada con muchas celdas cerradas (Fig. 92) 4
 - 4(3') Antenas insertas lateralmente bajo el ojo compuesto (Fig. 80); pedicelo antenal dilatado con placodes sensoriales; coxas medias apartadas de su inserción (Fig. 81); tégula generalmente presente **ARCHAEORRHYNCHA** (= **FULGOROMORPHA**)
 - 4' Antenas insertas entre los ojos compuestos; pedicelo antenal normal no dilatado (Fig. 89); coxas medias próximas, casi contiguas a su inserción (Fig. 90); tégula ausente **CLYPEORRHYNCHA** (= **CICADOMORPHA**)
 - 5(1') Insectos ápteros o micrópteros 6
 - 5' Insectos con dos alas 8
 - 6(5) Insectos cubiertos por una sustancia cerosa o de un escudo; piezas bucales en la forma de tres largos estiletes; adultos hembras a veces sin patas (Fig. 99); en el caso contrario, los tarsos sólo tienen un artejo (Fig. 102); insectos inmóviles o poco móviles; viven en vegetales **STERNORHYNCHA** (en parte)
 - 6' Caracteres diferentes; patas presentes y tarsos por los menos dímeros 7
 - 7(6') Pico inserto entre las coxas anteriores; dos cornículos generalmente presentes en el ápice del abdomen (Fig. 97); viven en vegetales **STERNORHYNCHA** (en parte)
 - 7' Pico (rostrum) inserto delante de las coxas anteriores; cuerpo aplanado (Fig. 121); cornículos ausentes; ectoparásitos de mamíferos **HETEROPTERA** (en parte)
 - 8(5') Alas con numerosas celdas cerradas; pronoto con expansiones laterales; ojos prominentes; piezas bucales presentes **COLEORHYNCHA**

- 8' Alas con las venas muy reducidas; pronoto normal; piezas bucales atrofiadas, invisibles; insectos pequeñitos (machos de *Coccoidea*)..... **STERNORHYNCHA** (en parte)

SUBORDEN COLEORHYNCHA

Citado aquí para recuerdo. Sólo comprende una familia, los *Peloridiidae* que presentan algunas especies para la región que nos interesa, la extremidad meridional de la América del Sur. No son fáciles de hallar. Sus principales caracteres se indican en la clave de los subórdenes.

SUBORDEN ARCHAEOORHYNCHA (= FULGOROMORPHA)

Hay unas 8.000 especies descritas; son todas terrestres y fitófagas. Los Delphacidae y Cixiidae son conocidos respectivamente como vectores de virus y de micoplasmas. Los Fulgoromorpha se diferencian de los Cicadomorpha por las antenas, insertadas lateralmente bajo los ojos compuestos y con un pedicelo dilatado (Fig. 80); las coxas medias alejadas de su inserción (Fig. 81) y por la presencia de una tégula.

Clave de las principales familias de Archaeorrhyncha (= Fulgoromorpha)

- 1 Tibias posteriores provistas en su ápice de un espolón móvil, alargado (Fig. 82) **Delphacidae**
- 1' Tibia posteriores sin espolón móvil en el ápice 2
- 2 Segundo artejo tarsal posterior apenas más corto que el primero, truncado o escotado en su ápice y provisto de una fila de espinas apicales (Fig. 83) 3
- 2' Segundo artejo del tarso posterior notoriamente más corto que el primero, redondeado en su ápice y por lo menos provisto de dos espinas apicales (Fig. 84 y 85) 7
- 3(2) Las alas anteriores se cubren en parte en reposo; cuerpo aplanado **Achilidae**
- 3' Las alas anteriores no se cubren en reposo, dispuestas en techo 4
- 4(3') Ultimo artículo del pico muy corto o al menos una y media veces más largo que ancho; alas anteriores muy alargadas y angostas, igualando muchas veces la longitud del cuerpo (Fig. 86) **Derbidae**
- 4' Ultimo artículo del pico más largo que ancho 5
- 5(4') Campo anal de las alas posteriores provisto de numerosas venas transversales, reticulado; cabeza saliente algunas veces con una prolongación de la frente **Fulgoridae**
- 5' Campo anal de las alas posteriores diferente, no reticulado 6
- 6(5') Vertex muy largo, cabeza saliente o en caso contrario el disco de la frente con dos carenas sublaterales (Fig. 80); ocelo mediano ausente **Dictyopharidae**
- 6' Vertex normal, cabeza no saliente; disco de la frente sin carenas sublaterales; venas de las alas anteriores a menudo moteadas, ocelo mediano presente **Cixiidae**
- 7(2') Segundo artejo del tarso posterior provisto de 2 espinas apicales (Fig. 84) 8
- 7' Segundo artejo del tarso posterior sin espinas apicales (Fig. 85) 11
- 8(7) Frente desprovista de carenas laterales; ocelos laterales visibles en vista frontal **Tetigometridae**
- 8' Frente con carenas laterales; ocelos laterales invisibles en vista frontal 9

- 9(8') Alas anteriores dispuestas verticalmente en reposo; *clavus* con pústulas; campo costal atravesado por numerosas venas transversales (Fig. 87) **Flatidae**
- 9' Alas anteriores diferentes; *clavus* sin pústulas o el campo costal desprovisto de numerosas venas transversales 10
- 10(9') Angulo posterior del mesonoto separado del disco por un surco transversal **Tropiduchidae**
- 10' Mesonoto sin surco transversal delante de su ángulo posterior **Issidae**
- 11(7') Mesonoto relativamente largo, en general tan largo como ancho con carenas distales distintas y netamente convergentes en la parte anterior; alas anteriores subtriangulares; su campo costal generalmente no presenta celdas transversales muy angostas **Ricaniidae**
- 11' Mesonoto más ancho que largo con carenas laterales poco distintas o poco convergentes en la parte anterior; alas anteriores subrectangulares con sus bordes anterior y posterior paralelos o casi paralelos; campo costal atravesado por numerosas venas que delimitan celdas transversales angostas (Fig. 88) 12
- 12(11') Cabeza, incluyendo los ojos, tan ancha como el pronoto **Eurybrachidae**
- 12' Cabeza más estrecha que el pronoto **Lophopidae**

SUBORDEN CLYPEORRHYNCHA (= CICADOMORPHA)

Este suborden contiene unas 26.000 especies descritas, de las cuales 20.000 pertenecen a los *Cicadellidae*. Son terrestres y fitófagas. Desde el punto de vista económico son sobre todo perjudiciales para las plantas como vectores de virus y micoplasma. En este sentido la familia de los *Cicadellidae* encierra el mayor número de vectores conocidos. Pueden igualmente ocasionar, aunque secundariamente, daños derivados de la inserción de sus huevos en los tallos donde provocan cicatrices de puesta.

Además de aquellos que les son propios al conjunto de los Hemípteros, los adultos presentan los caracteres particulares siguientes: gula ausente; antenas insertas entre los ojos compuestas con el pedicelo no dilatado (Fig. 89); generalmente formadas por 2 artejos y coronadas por un látigo; pico aparentemente delante de las coxas anteriores; coxas medias próximas a su inserción, casi contiguas (Fig. 90); tégula generalmente ausente.

Clave de las principales familias de *Clypeorrhyncha* (= *Cicadomorpha*)

- 1 Pronoto con una prolongación posterior que corona el escutelo (Fig. 91).....**Membracidae**
- 1' Pronoto sin prolongación posterior 2
- 2(1') Tres ocelos presentes; fémures anteriores inflados y provistos de espinas ventralmente; machos con un órgano estridulador sobre la cara ventral del primer segmento abdominal **Cicadidae**
- 2' Dos ocelos presentes 3
- 3(2') Tibias posteriores carenadas longitudinalmente y provistas de espinas móviles (Fig. 93) **Cicadellidae**
- 3' Tibias posteriores no carenadas y provistas de una o muchas espinas fijas (Fig. 94) **Cercopidae**

SUBORDEN *STERNORHYNCHA*

Hasta el presente se han descrito más de 11.000 especies pertenecientes a este suborden. Los Esternorrincos, como los subordenes precedentes, son únicamente fitófagos. Se caracterizan por tener un potencial biótico muy alto que los convierte en destructores potenciales importantes. Sin embargo, a veces son presa de coccinélidos, antocóridos y de larvas de sírfidos y crisopas. Los Himenópteros parasitoides (sobre todo *Encyrtidae* y *Aphelinidae*) limitan también considerablemente sus poblaciones. Los *Aphididae* son notoriamente conocidos como vectores de virus.

En los Esternorrincos, la región gular está ausente y el pico está aparentemente insertado entre las coxas anteriores; las antenas llevan 3 a 10 artejos y no están coronadas por una larga seta; las alas, cuando existen, son membranosas y transparentes; la venación alar está reducida y no hay celdas cerradas. Los adultos machos de cochinillas sólo presentan un par de alas en tanto que las hembras son completamente ápteras. Se nota igualmente una tendencia al apterismo en los pulgones o áfidos. La producción de formas ápteras o aladas es regida por las condiciones del medio.

Clave de las principales familias de *Sternorhyncha*

- | | |
|-------|---|
| 1 | Tarsos compuestos de un solo artejo; hembras adultas ápteras; los machos adultos sólo llevan dos alas; insectos inmóviles o poco móviles cuyo cuerpo está recubierto de cera o de un escudo 7 |
| 1' | Tarsos compuestos de dos artejos; adultos generalmente alados; insectos relativamente móviles 2 |
| 2(1') | Antenas compuestas generalmente de 10 artejos; venación de las alas anteriores relativamente desarrollada (Fig. 95); clavus presente en las alas anteriores; tienen el aspecto de diminutas chicharras; insectos saltadores <i>Psyllidae</i> (<i>sensu largo</i>) |
| 2' | Antenas con 3 a 4 artejos; venación alar más reducida (Fig. 96 y 97); alas anteriores sin clavus diferenciado 3 |
| 3(2') | Adultos de ambos sexos recubiertos por una secreción cerosa pulverulenta blanquecina; antenas de 7 artejos; larvas fijas, aplanadas, circulares u ovaladas <i>Aleyrodidae</i> |
| 3' | Alas membranosas y transparentes, no recubiertas por una secreción pulverulenta; antenas de 3 a 6 artejos 4 |
| 4(3') | Antenas de 6 artejos; cornículos generalmente presentes (Fig. 97); alas anteriores con 4 o 5 nervaduras partiendo del pterostigma (Fig. anterior); hembras sexuadas ovíparas y hembras partenogenéticas vivíparas 5 |
| 4' | Antenas de 3 a 5 artejos; cornículos ausentes; alas anteriores con 3 nervaduras que parten del pterostigma; todas las hembras ovíparas 6 |
| 5(4) | Cornículos siempre presentes y bien distintos <i>Aphididae</i> |
| 5' | Cornículos indistintos o ausentes <i>Pemphigidae</i> |
| 6(4') | Alas en reposo dispuestas en tejado; únicamente sobre Coníferas <i>Adelgidae</i> |
| 6' | Alas dispuestas horizontalmente en reposo <i>Phylloxeridae</i> |
| 7(1) | Estigmas abdominales presentes (Fig. 98) 8 |
| 7' | Estigmas abdominales ausentes (Fig. 99 y 102) 9 |

- 8(7) Anillo anal bien desarrollado y con 6 setae largas (Fig. 98) *Ortheziidae*
8' Anillo anal reducido y sin setas largas *Margarodidae*
- 9(7) Ultimos segmentos abdominales fusionados en un pigidio (pygidium), ornamentado sobre su margen por numerosos apéndices (peines, paletas, espinas glandulares (Fig. 99); antenas rudimentarias; patas ausentes; hembras recubiertas por un escudo *Diaspididae*
9' Abdomen conformado de forma diferente, los últimos segmentos abdominales no fusionados ni ornamentados; patas generalmente presentes 10
- 10(9') Glándulas presentes en forma de « 8 » en la cara dorsal o ventral del cuerpo (Fig. 100); patas ausentes *Asterolecaniidae*
10' Glándulas en « 8 » ausentes; patas siempre presentes 11
- 11(10') Ano (anus) recubierto dorsalmente por dos placas anales triangulares (Fig. 101) *Coccidae*
11' No hay placas recubriendo el ano 12
- 12(11') Dos pares de ostiolos dorsales presentes, el uno en la parte anterior del cuerpo y el otro en su extremidad posterior; espinas glandulares llamadas aquí *cerarii* (cerarios) agrupadas en pares sobre los lados del cuerpo (Fig. 102); no hay espinas glandulares sobre la cara dorsal ..
..... *Pseudococcidae*
12' No hay ostiolos dorsales; espinas glandulares repartidas sobre la cara dorsal del cuerpo (Fig. 103) *Eriococcidae*

La preparación de los *Coccoidea*

Generalidades

Los caracteres morfológicos de las hembras adultas de *Coccoidea*, para ser observados necesitan una preparación especial. De una manera general, la preparación de insectos destinados a ser montados en placa y cubre-objeto, presenta varias etapas obligatorias:

- El **aclareo** que está destinado a obtener el cuerpo transparente o translúcido con el fin de poder examinar los detalles del tegumento en diascopia; se lleva a cabo por inmersión de los insectos en una solución caliente de potasa.

- **Coloración** eventual más o menos específica para cada grupo de insectos.

- **Deshidratación** en baños sucesivos en soluciones de etanol de concentración creciente (70-80-100%).

- **Montaje** en Bálsamo del Canadá (1) que es un medio permanente de mejor resultado que el medio de Berlese.

Materiales y productos

Pinzas finas; paleta constituída por un filamento de alambre (preferible de alambre de acero inoxidable) como si fuera un alfiler al cual se le hace una ansa o curva cerrada en un extremo y el otro extremo se engasta en un mango con o sin mandril; copelas en pyrex (capacidad 40 ml.); placas para microscopio; cubre-objetos cuadrados de 18 x 18 mm; platina de Malassez; solución de potasa al 10 % en agua destilada; fucsina ácida (se puede obtener en forma de polvo); hidrato de cloral (cristalizado); fenol (ácido fénico) cristalizado; ácido acético; acetato de etilo; alcohol etílico de 70 a 100°; esencia de lavanda y bálsamo del Canadá (1).

Selección de los especímenes

Es conveniente escoger, en especial para los *Coccidae*, adultos jóvenes poco esclerificados. Los especímenes parasitados por Himenópteros deben desecharse. En el caso de los Diaspididae es necesario levantar el escudo que cubre a las hembras para ver su cuerpo. Las muestras pueden conservarse en alcohol 70?.

Aclareo

Sumergir los especímenes (es conveniente tener muchos para escoger mejor en la preparación final) en la solución de potasa al 10 % y calentar a 70-80 grados C. pero nunca hasta la ebullición; no se debe colocar la copela o vasijita de pyrex directamente bajo la llama; téngase cuidado con las salpicaduras sobre la piel o los ojos; vigilar la operación que toma entre 20 y 50 minutos. Añadir agua si es necesario.

Enjuague

Cuando los especímenes queden translúcidos (observar al microscopio) se sumergen en una solución de etanol 70? para eliminar el exceso de potasa. No hay que preocuparse si los especímenes aclarados tienen cuerpos grasos, pues serán eliminados al calentar una solución alcohólica de 70-80? durante 5-10 minutos.

Coloración

Después del enjuague se utiliza la paletica de alambre como alfiler ya mencionada antes, para sumergir los especímenes en una solución de cloral-fenol coloreada por la fucsina ácida. El cloral-fenol se prepara mezclando 2 partes de hidrato de cloral y una parte de fenol (ácido fénico). Al calentar ligeramente, se obtiene el cloral-fenol líquido al cual se le agrega una pizca de fucsina en polvo. La coloración requiere de 4 a 12 horas y se realiza a la temperatura ambiente. Al mismo tiempo se completa el aclareo y la eliminación de los cuerpos grasos.

Deshidratación

Se sumergen los especímenes en ácido acético glacial; se puede activar la eliminación del cloral-fenol comprimiendo dorso-ventralmente el cuerpo de las cochimillas con la ayuda de la paletica de alambre. En seguida se les coloca en alcohol 70? y después en alcohol absoluto. La duración de cada baño es de 15 minutos aproximadamente. Si los cuerpos grasos subsisten después del baño en ácido acético, colocar los especímenes en una solución de 2/3 de acetato de etilo y 1/3 de ácido acético, volver al ácido acético y después pasar a las soluciones alcohólicas.

Montaje en bálsamo¹

Sumergir los especímenes en esencia de lavanda pura durante 30 minutos. Preparar una placa de microscopio y colocarle una cantidad de bálsamo suficiente para incluir 3 a 4 especímenes; luego colocarlos sobre el bálsamo vigilando con cuidado para que el cuerpo quede bien orientado, es decir, comprimido dorso-ventralmente. Mojar las pinzas cerradas en la esencia de lavanda. Luego tomar un cubre-objeto y colocarle una gota de esencia de lavanda abriendo las pinzas;

¹ N. del T. Por experiencia del traductor que hizo taxonomía de Coccoidea hace algunos años, el bálsamo del Canadá con el tiempo destiñe el colorante fucsina ácida usado en esa técnica. Dió mejor resultado el producto EUPARAL con su respectivo disolvente.

inclinarse el cubre-objeto de tal manera que se reparta la esencia y volverlo a inclinar sobre el centro de la placa dejándolo caer suavemente con las pinzas con el fin de reducir al mínimo el espesor del bálsamo. Dejar secar las placas al aire pero cubiertas, bien sea a la temperatura ambiente (secado en tres semanas) o bien sea en la estufa a 40° C (5 días). Las placas deben quedar en posición horizontal hasta tanto se sequen.

HETEROPTERA

Los Heterópteros tienen más de 35.000 especies descritas. Su biología es más variada que la de los subórdenes precedentes. En su mayoría son terrestres; los del grupo Nepomorpha son totalmente acuáticos, en tanto que los Gerromorpha viven en la superficie de las aguas dulces. Estos dos grupos sólo encierran predadores. Los Cimicomorpha y los Pentatomorpha son en su mayoría fitófagos. Sin embargo, los Anthocoridae, la mayoría de los Reduviidae, cierto Miridae, una subfamilia de Pentatomidae, los Asopinae, son predadores entomófagos que se constituyen en auxiliares del hombre.

Los dañinos en plantas cultivadas cuentan con representantes entre los Miridae, Tingidae, Lygaeidae, Pyrrhocoridae, Coreidae, Alydidae y Rhopalidae y finalmente los Pentatomidae, Plataspidae y Scutelleridae. Los Cimicidae y algunos Reduviidae son hematófagos. Los *Polyctenidae* son ectoparásitos de Quirópteros (muerciélagos, vampiros).

Los Heterópteros presentan sus piezas bucales típicas de los Hemípteros descritas anteriormente. La región gular está bien esclerificada y el pico aparece insertado delante de las coxas anteriores. El pronoto está siempre bien desarrollado así como el mesoescutelo que toma una gran extensión en los Pentatomidae y que aún puede recubrir totalmente las alas y el abdomen, (Plataspidae, Scutelleridae y Pentatomidae Podopinae).

Las glándulas odoríferas situadas en el tórax secretan olor repulsivo contra los predadores; se abren ventralmente por orificios que desembocan sobre canales, en la base de las patas (Fig. 127); las metapleuras presentan con frecuencia áreas diferenciadas que llevan una ornamentación particular y permiten una mejor difusión de los productos volátiles emitidos. La cara ventral del abdomen de ciertos Heterópteros está provista de setas particulares llamada *tricobotrias* cuya disposición y número se utilizan en la clasificación.

Las alas anteriores presentan partes diferentes (Fig. 104); la parte basal llamada *corio* (corium) es coriácea, en tanto que la parte apical llamada *membrana* es como su nombre lo indica, membranosa. El corio en si mismo presenta una parte posterior triangular llamada *clavus* separada del *endocorio* por un surco; la parte anterior del corio se llama *exocorio*. En ciertas familias, los Anthocoridae y los Miridae en particular aparece una *fractura cuneal* que individualiza un *cúneo* apical triangular (Fig. 104); las alas posteriores son membranosas. Su venación (Fig. 128) se utiliza en la clasificación. Las alas aparecen en posición plana en reposo, las anteriores se tapan en parte a nivel de la membrana. Los tarsos presentan 1 a 3 artejos; en la extremidad de la pata, el pretarso lleva dos garras, que en los Miridae están acompañadas de lengüetas membranosas llamadas *arolios*. En ciertas familias son visibles entre las garras o uñas, los sacos vesicales llamados *pulvilos* (Fig. 123). El aparato genital de los machos está muy modificado y su estructura se utiliza en la clasificación.

Clave de las principales familias de Heteroptera

- 1** Antenas muy cortas e invisibles en vista dorsal; insectos acuáticos.....2
- 1'** Antenas desarrolladas y bien visibles en vista dorsal (Fig. 120 y 133); insectos terrestres que viven en la superficie del agua 8

2(1)	Ocelos presentes; insectos ripícolas; tamaño inferior a 10 mm	3
2'	Ocelos ausentes; insectos acuáticos	4
3(2)	Antenas ocultas; patas anteriores raptoras; ojos salientes; pico corto oculto por los fémures anteriores.....	<i>Gelastocoridae</i>
3'	Antenas visibles; patas anteriores normales; ojos no salientes; pico largo que alcanza las coxas posteriores	<i>Ochteridae</i>
4(2')	Tarsos anteriores formados por un solo artejo modificado en espátula y franjeado por largas ciliias (Fig. 105); pico muy corto y aparentemente no segmentado.....	<i>Corixidae</i>
4'	Tarsos anteriores diferentes; pico plurisegmentado.....	5
5(4')	Patas anteriores raptoras y fémures engrosados (Fig. 104); tarsos posteriores provistos de garras (uñas); cuerpo comprimido dorso-ventralmente; estos chinches nadan sobre el vientre	6
5'	Patas anteriores diferentes, no raptoras; tarsos posteriores desprovistos de uñas; cuerpo fuertemente convexo dorsalmente; chinches que nadan sobre la espalda	<i>Notonectidae</i>
6(5)	Membrana sin venas (Fig. 106); 5 a 16 mm.....	<i>Naucoridae</i>
6'	Membrana con venas; tamaño mayor de 20 mm.....	7
7(6')	Tarsos de un solo artejo; un largo tubo respiratorio presente (Fig. 107);.....	<i>Nepidae</i>
7'	Tarsos de dos artejos; sifón muy corto, retráctil; patas posteriores modificadas para nadar (Fig. 108);.....	<i>Belostomatidae</i>
8(1')	No hay ojos compuestos; ectoparásitos de Quirópteros (murciélagos, vampiros); tamaño 3,5-5 mm.(a título de información)	<i>Polyctenidae</i>
8'	Ojos compuestos presentes	9
9(8')	El cuerpo presenta ventralmente una pubescencia densa y sedosa; insectos que viven en la superficie del agua.....	10
9'	Superficie ventral del cuerpo no pubescente.....	14
10(9)	Garras insertadas delante del ápice del tarso (Fig. 109);	11
10'	Garras insertadas en el ápice del tarso (Fig. 110a);	12
11(10)	Coxas medias más cercanas de las posteriores que de las anteriores; tarsos de 2 artejos; tamaño superior a 5 mm.....	<i>Gerridae</i>
11'	Coxas medias a igual distancia de las anteriores y posteriores; tarsos de 1 a 3 artejos; tamaño 1,5-5 mm	<i>Veliidae</i>
12(10')	Cabeza bien alargada; ojos alejados del margen anterior del pronoto (Fig. 110b); cuerpo y patas alargadas y finas.....	<i>Hydrometridae</i>
12'	Cabeza normal, menos alargada; ojos cercanos al margen anterior del pronoto; membrana sin venacion clava	13
13(12')	Antena de 5 artejos, los dos primeros inflados; tamaño inferior a 3 mm	<i>Hebridae</i>
13'	Antenas de 4 artejos	<i>Mesoveliidae</i>

14(9')	Antenas de 4 artejos; escutelo poco desarrollado (Fig. 120)	15
14'	Antenas generalmente compuestas de 5 artejos; escutelo bien desarrollado y que se extiende más allá de la mitad del abdomen (Fig. 133)	35
15(14)	Cuerpo y alas reticuladas u areoladas (Fig. 111); ocelos ausentes; tarsos de uno a dos artejos. Insectos fitófagos con algunas especies dañinas	<i>Tingidae</i>
15'	Cuerpo y alas no reticulados ni areolados; ocelos ausentes o presentes	16
16(15')	Los dos primeros artejos antenales cortos e inflados, el tercero y cuarto largos y delgados; tamaño inferior a 3.5 mm	17
16'	Caracteres diferentes	18
17(16)	Los ángulos anteriores de la propleura alcanzan el margen anterior de los ojos compuestos; corio poco diferenciado de la membrana; en detritus vegetales, hojarasca, paja, predadores de pequeños organismos	<i>Schizopteridae</i>
17'	Propleura no dilatada, sus ángulos anteriores no alcanzan a los ojos compuestos; viven en hojarasca, paja, etc. y en lugares húmedos.....	<i>Diopsocoridae</i>
18(16')	Ocelos presentes	19
18'	Ocelos ausentes	30
19(18)	Tarsos medios y posteriores con no más de 2 artejos	20
19'	Tarsos medios y posteriores con 3 artejos	21
20(19)	Hemiélitros totalmente membranosos; patas anteriores raptoras; cabeza aparentemente bilobada por estrangulación, después dilatada detrás de los ojos; predadores	<i>Enicocephalidae</i>
20'	Corio bien desarrollado sobre el hemiélitro y alcanzando casi su ápice, la membrana reducida; cabeza no estrangulada detrás de los ojos; patas anteriores no raptoras; tamaño 2-2.5 mm	<i>Thaumastocoridae</i>
21(19')	Hemiélitros con cúneo (Fig. 104); pico trisegmentado; ocelos ubicados detrás de los ojos tamaño 2-5 mm. Chinchas predatoras	<i>Anthocoridae</i>
21'	Cúneo ausente (Fig. 116) u ocelos ubicados entre los ojos	22
22(21')	Ocelos situados entre los ojos que son bien desarrollados (Fig. 112); cabeza transvesa; insectos ripícolas	23
22'	Ocelos situados detrás de los ojos	24
23(22)	Fémures anteriores espinosos lo mismo que los dos primeros segmentos del pico; ocelos situados sobre un tubérculo; ojos subpedunculados (Fig. 112)	<i>Leptopodidae</i>
23'	Fémures anteriores y pico, no espinosos; ocelos no situados sobre un tubérculo; ojos salientes pero no situados sobre un corto pedúnculo	<i>Saldidae</i>
24(22')	Pico trisegmentado, muy comunmente arqueado; un surco estridulatorio presente sobre el prosternon (Fig. 113); tamaño: 5-35 mm; en general predadores, a veces hematófagos.....	<i>Reduviidae</i>
24'	Pico con 4 segmentos; si es de 3 segmentos no hay surco estridulatorio en el prosternon....	25
25(24')	Arolios ausentes (Fig. 114); fémures anteriores gruesos; patas anteriores raptoras (Fig. 115); membrana con numerosas venas longitudinales (Fig. 116); predadores	<i>Nabidae</i>

25'	Arolios presentes (Fig. 117); o el fémur anterior no es grueso; patas anteriores generalmente no raptoras.....	26
26(25')	Apéndices largos y delgados; fémures inflados en su extremidad (Fig. 117), insectos fitófagos.....	Berytidae
26'	Apéndices y fémures diferentes	27
27(26')	Membrana del hemiélitro como máximo, con 4 a 5 venas (Fig. 118); insectos fitófagos frecuentemente hallados en granos o frutos	Lygaeidae
27'	Membrana del hemiélitro con muchas venas longitudinales (Fig. 119); la misma biología de los <i>Lygaeidae</i> ; numerosas especies dañinas.....	28
28(27')	Orificio de la glándula odorífera no visible a nivel de la metapleura.....	29
28'	Orificio de la glándula odorífera presente y visible a nivel de la metapleura.....	Rhopalidae
29(28')	Cabeza angosta, su anchura inferior a la mitad de aquélla del pronoto	Coreidae
29'	Cabeza más ancha, con anchura superior a la mitad de aquélla del pronoto; cuerpo estrecho y alargado.....	Alydidae
30(18')	Pico corto, trisegmentado; surco estridulador presente sobre el prosternon (Fig. 113); cabeza con una sutura transversal	Reduviidae
30'	Caracteres diferentes	31
31(30')	Alas vestigiales; ectoparásitos de aves o de mamíferos (Fig. 121).....	Cimicidae
31'	Alas desarrolladas	32
32(31')	Cúneo presente en el hemiélitro; membrana con 1 ó 2 celdas cerradas (Fig. 122); chupadores de savia; algunas especies predadoras; otras son dañinas en cultivos tropicales.....	Miridae
32'	No hay cúneo.....	33
33(32')	Tarsos con 2 artejos; arolios ausentes (Fig. 114); cuerpo comprimido dorso-ventralmente y de color apagado; viven bajo cortezas	Aradidae
33'	Caracteres diferentes; tarsos de 3 artejos y arolios presentes; cuerpo no aplanado; coloración con frecuencia muy viva; en frutas y vainas; algunas especies son dañinas.....	34
34(33')	Hembras con ovipositor largo alojado en una hendidura del último esternito abdominal.....	Largidae
34'	Ovipositor corto; último esternito no hendido	Pyrrhocoridae
35(14')	Tibias provistas de fuertes espinas (Fig. 124); cuerpo generalmente negro feluciente, a veces pardo; tamaño inferior a 10 mm.....	36
35'	Tibias no espinosas; coloración y talla variables.....	37
36(35)	Escutelo bien desarrollado, ampliamente redondeado posteriormente y que cubre gran parte del abdomen; 3 a 4 mm; fitófagos.....	Thyreocoridae
36'	Escutelo mucho menos desarrollado, subtriangular (Fig. 125); tamaño por lo general más grande (4-8 mm.).....	Cydniidae
37(35')	Escutelo bien desarrollado (Fig. 130); cubre las alas y el abdomen.....	38
37'	Escutelo subtriangular (Fig. 131 y 133); deja las alas al descubierto y no alcanza el ápice del abdomen	40

- 38(37) Tarsos con dos artejos; hemiólitros mucho más largos que el cuerpo (Fig. 126); replegados en reposo bajo el escutelo lateralmente; fitófagos *Plataspidae*
- 38' Tarsos de tres artejos; hemiólitros diferente mucho más cortos que el cuerpo y no replegados lateralmente 39
- 39(38') Primera y segunda venas del ala posterior cercanas (Fig. 128); fitófagos
..... *Pentatomidae Podopinae*
- 39' Primera y segunda venas del ala posterior alejadas la una de la otra y formando una gran celda (Fig. 129) *Scutelleridae*
- 40(37') Tarsos de dos artejos *Acanthosomatidae*
- 40' Tarsos en general de 3 artejos 41
- 41(40') Escutelo relativamente poco desarrollado, más corto que la mitad del abdomen y redondeado en el ápice (Fig. 131); antenas de cuatro artejos con los tres últimos comprimidos
..... *Dinidoridae*
- 41' Escutelo que se extiende mas allá de la mitad del abdomen o se adelgaza en el ápice (Fig. 133) 42
- 42(41') El pronoto supera la base del escutelo (Fig. 132); primer estigma abdominal no oculto por el metasternon *Tessarotomidae*
- 42' El pronoto se detiene en la base del escutelo y no lo supera; primer estigma abdominal oculto por el metasternon; fitófagos; pueden ahuecar semillas o frutas de las plantas cultivadas; numerosas especies dañinas; algunas son vectoras de enfermedades y otras son predadores (Fig. 133) *Pentatomidae* (en parte)

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Sistemática del Orden

- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. & TRIPLEHORN, C. H. 1981. *An introduction to the study of insects, (5th Edition)*. New York, Saunders College, i-xi, 827 p.
- BOURGOIN, T. & CAMPBELL, B. C. 2002. Inferring a phylogeny for Hemiptera: falling into the 'Autapomorphic Trap'. *Denisia* 4: 67-82.
- CAMPBELL, B. C.; STEFFEN-CAMPBELL, J. D.; SORENSEN, J. T. & GILL, R. J. 1995. Paraphyly of Homoptera and Auchenorrhyncha inferred from 18S rDNA nucleotide sequences. *Systematic Entomology* 20(3): 175-194.
- DOLLING, W. R. 1991. *The Hemiptera*. Oxford, New York, etc., Natural History Museum Publications, Oxford University Press, i-ix, 274 p.
- LINNAVUORI, R. E. 1980. Hemiptera of the Sudan, with remarks on some species of the adjacent countries. 8. Additions and corrections. Biogeography. *Acta Entomologica Fennica* 36: 1-53.
- MINET, J. & BOURGOIN, T. 1986. Phylogénie et classification des Hexapodes (Arthropoda). *Cahiers de Liaison de l'Office pour l'Information Eco-entomologique* 63: 23-28.
- OUVRARD, D.; CAMPBELL, B. C.; BOURGOIN, T. & CHAN, K. L. 2000. 18s rRNA secondary structure and phylogenetic position of Peloridiidae (Insecta, Hemiptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 16(3): 403-417.
- SOERENSEN, J. T.; CAMPBELL, B. C.; GILL, R. J. & STEFFEN-CAMPBELL, J. D. 1995. Non-monophyly of Auchenorrhyncha (« Homoptera »), based upon 18S rDNA Phylogeny: Eco-Evolutionary and cladistic implications within Pre-Heteropteroidea Hemiptera (S. L.) and a proposal for new monophyletic suborders. *Pan-Pacific Entomologist* 71(1): 31-60

ZHAO HUIYAN, YUAN FENG & ZHANG GAISHENG, 1997. 18S rDNA sequences and classification system of the Orden Homoptera. *Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica* 6(2): 102-105.

Sistemática de subórdenes y familias

Fulgoromorpha + Cicadomorpha + Sternorrhyncha

- D'URSO, V. 2002. The wing-coupling apparatus of Hemiptera Auchenorrhyncha: structure, function, and systematic value. *Denisia* 4: 401-410.
- DIETRICH, C. H. 2002. Evolution of Cicadomorpha (Insecta, Hemiptera). *Denisia* 4: 155-170.
- DOHLEN, C. D. von & MORAN, N. A. 1995. Molecular Phylogeny of the Homoptera: A Paraphyletic Taxon. *Journal of Molecular Evolution* 41: 211-223.
- EVANS, J. W. 1963. The phylogeny of the Homoptera. *Annual Review of Entomology* 8: 77-94.
- KOSZTARAB, M. 1982. Homoptera. In: PARKER, S. P. (Editor). *Synopsis and classification of living organisms. Vol. 2.* New York, McGraw-Hill: 447-470.
- LIMA, A. da COSTA 1942. *Insectos do Brasil 3. Homópteros.* Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 93 p.
- DEITZ, L. W. & DIETRICH, C. H. 1993. Superfamily Membracoidea (Homoptera: Auchenorrhyncha). I. Introduction and revised classification with new family-group taxa. *Systematic Entomology* 18(4): 287-296.
- DEITZ, L. W. & DIETRICH, C. H. 1993. Superfamily Membracoidea (Homoptera: Auchenorrhyncha). II. Cladistic analysis and conclusions. *Systematic Entomology* 18(4): 297-311.

Cicadomorpha Cicadoidea

- BOULARD, M. 1973. Les Ydiellinae: sous-famille nouvelle de cigales Platypediidae. *Annales de la Société Entomologique de France* 9(4): 841-852.
- BOULARD, M. 1975. Les cigales des savanes centrafricaines. Systématique, notes biologiques et biogéographiques. *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris (Série 3, 315), Zoologie* 222: 869-928.
- BOULARD, M. 1997. Nomenclature et taxonomie supérieures des Cicadoidea ou vraies Cigales. Histoire, Problèmes et solutions (Rhynchota Homoptera Cicadomorpha). *École pratique des hautes Études, Biologie et Évolution des Insectes* 10: 79-129.
- MARTINELLI, N. M. & ZUCCHI, R. A. 1997. Cicadas (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) on coffee plants: distribution, hosts and key to species. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil* 26(1): 133-143.

Cicadomorpha Cercopidae

- LALLEMAND, V. 1949. Révision des *Cercopinae*. I. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 2^{ème} Série* 32: 1-193.
- LALLEMAND, V. & SYNAVE, H. 1961. Révision des *Cercopinae*. II. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 2^{ème} Série* 66: 1-153.

Cicadomorpha Membracidae

- CAPENER, A. L. 1962. The taxonomy of the African Membracidae. Part 1. The Oxyrhachinae. *Republic of South Africa, Department of Agriculture, Entomology Memoir* 6: 1-164.
- CAPENER, A. L. 1968. The taxonomy of the African Membracidae. Part 2. The Centrotinae. *Republic of South Africa, Department of Agriculture, Entomology Memoir* 77: 1-123.
- CRYAN, J. R.; WIEGMANN, B. M.; DEITZ, L. L.; DIETRICH, C. H. 2000. Phylogeny of treehoppers (Insecta: Hemiptera: Membracidae): evidence from two nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 17(2): 317-334.

- DIETRICH, C. H. & MCKAMEY, S. H. 1995. Two new neotropical treehopper genera and investigation of the phylogeny of the subfamily Membracinae. (Homoptera: Membracidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 97(1): 1-16.
- DIETRICH, C. H.; MCKAMEY, S. H. DEITZ, L. L. 2001. Morphology-based phylogeny of the treehopper family Membracidae (Hemiptera: Cicadomorpha: Membracoidea). *Systematic Entomology* 26(2): 213-239.
- DIETRICH, C. H.; RAKITOV, R. A. HOLMES, J. L. BLACK, W.C. 2001. Phylogeny of the major lineages of Membracoidea (Insecta: Hemiptera: Cicadomorpha) based on 28S rDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 18(2): 293-305.

Cicadomorpha Cicadellidae

- CWIKLA, P. S. & BLOCKER, H. D., 1981. Neotropical genera of Deltocephalinae not included in Linnavuori's 1959 key. *Bulletin of the Entomological Society of America* 27(3): 170-178.
- EVANS, J. W. 1946. A natural classification of leafhoppers (Jassoidea, Homoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 96: 47-60.
- EVANS J. W., 1953. Les Cicadellidae de Madagascar (Homoptères). *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar (Série E)* 4: 87-137.
- GHAURI, M. S. K. 1974. A new genus and species of Erythroneurini (Homoptera, Cicadelloidea) and a key to African genera. *Bulletin of Entomological Research* 64: 637-641.
- GHAURI, M. S. K. 1975. Taxonomic notes on a collection of Cicadellidae from maize and light traps in the vicinity of crop fields in Nigeria. *Journal of Natural History* 9: 481-493.
- HAMILTON, K. G. A. 1983. Introduced and native leafhoppers common to the Old and New Worlds (Rhynchota: Homoptera: Cicadellidae). *Canadian Entomologist* 115(5): 473-511.
- KNIGHT, W. J. & NIELSEN, M. W. 1986. The higher classification of the Cicadellidae. *Tymbal* 8: 10-14.
- LINNAVUORI, R. 1959. Revision of the Neotropical Deltocephalinae and some related subfamilies (Homoptera). *Suomal. eläin-ja kasvit. Seur. Van. Julk.* 20: 1-370.
- LINNAVUORI, R. 1977. Revision of the Ethiopian Cicadellidae (Hemiptera-Homoptera): Penthimiinae. *Etudes du Continent Africain* 4: 1-76.
- LINNAVUORI, R. 1978. Revision of the African Cicadellidae (subfamilies Nioniinae, Signoretiinae and Drabescinae) (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Annales Entomologici Fennici* 44(2): 33-48.
- LINNAVUORI, R. E. & DE LONG, D. M. 1978. Neotropical leafhoppers of the Bahita group (Homoptera: Cicadellidae: Deltocephalinae). A contribution to the taxonomy. *Brenesia* 14-15: 109-169.
- LINNAVUORI, R. 1978. Revision of the Ethiopian Cicadellidae (Homoptera) Paraboloponinae and Deltocephalinae: Scaphytopiini and Goniagnathini. *Revue de Zoologie Africaine* 92(2): 457-500.
- LINNAVUORI, R. 1979. Revision of African Cicadellidae (Homoptera Auchenorrhyncha). Part 1. *Revue de Zoologie Africaine* 93(3): 647-747.
- LINNAVUORI, R. 1979. Revision of the African Cicadellidae (Homoptera Auchenorrhyncha). Part 2. *Revue de Zoologie Africaine* 93(4): 929-1010.
- LINNAVUORI, R. E. & NEAMY, K. T. 1983. Revision of the African Cicadellidae (subfamily Selenocephalinae) (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Acta Zoologica Fennica* 168: 1-105.
- NAULT, L. R. & RODRIGUEZ, J. G. (Editores) 1985. *The leafhoppers and planthoppers*. Chichester, Wiley, xvi + 500 p.
- NELSON, M. W. 1985. Leafhopper systematics. In: NAULT L. R. & RODRIGUEZ J. G. (Editores). *The leafhoppers and planthoppers*: 11-39.
- OMAN, P. W.; KNIGHT, W. J. & NIELSON, M. W. 1990. *Leafhoppers (Cicadellidae): a bibliography, generic check-list and index to the world literature 1956-1985*. Wallingford, CAB International, viii + 68 p

YOUNG, D. A. 1986. Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae). Part 3. Old World Cicadellini. *North Carolina Agricultural Experiment Station Technical Bulletin* 281: 1-639.

Fulgoromorpha

- ASCHE, M. 1985. Zur Phylogenie der Delphacidae Leach, 1815 (Homoptera Cicadina Fulgoromorpha). *Marburger Entomologische Publikationen* 2(1): 1-398.
- ASCHE, M. & WILSON, M. R. 1990. The delphacid genus *Sogatella* and related groups: a revision with special reference to rice-associated species (Homoptera: Fulgoroidea). *Systematic Entomology* 15(1): 1-42.
- CALDWELL, J. S. & MARTORELL, L. F. 1950. Review of the Auchenorrhynchos Homoptera of Puerto Rico (II). The Fulgoroidea except Kinnaridae. *University of Puerto Rico, Journal of Agriculture*, 34(2): 133-269.
- DE REMES LENICOV, A. M. M. & VIRLA, E. G. 2001. Delfacidos asociados al cultivo de maiz en la Republica Argentina. (Insecta – Homoptera – Delphacidae). *Revista de la Facultad de Agronomia Universidad Nacional de La Plata* 104(1): 1-15.
- DIJKSTRA, E.; RUBIO, J. M. & POST, R. J. 2003. Resolving relationships over a wide taxonomic range in Delphacidae (Homoptera) using the COI gene. *Systematic Entomology* 28(1): 89-100.
- EMELJANOV, A. F. 2002. Contribution to classification and phylogeny of the family Cixiidae (Hemiptera: Fulgoromorpha). *Denisia* 4: 103-112.
- FENNAH, R. G. 1952. On the generic classification of Derbidae (Fulgoroidea) with descriptions of new Neotropical species. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 103(4): 109-170.
- FENNAH, R. G. 1958. Fulgoroidea from the Belgian Congo. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série 8 (Zoologie)* 59: 7-206.
- FENNAH, R. G. 1959. Delphacidae from the lesser Antilles (Homoptera: Fulgoroidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 8(6): 245-265.
- FENNAH, R. G. 1982. A tribal classification of the Tropiduchidae (Homoptera: Fulgoroidea), with the description of a new species on tea in Malaysia. *Bulletin of Entomological Research* 72(4): 631-643.
- KRAMER, J. P. 1979. Taxonomic study of the planthopper genus *Myndus* in the Americas (Homoptera: Fulgoroidea: Cixiidae). *Transactions of the American Entomological Society (Philadelphia)* 105(3): 301-389.
- LALLEMAND, V. 1959. Révision des espèces africaines de la famille Fulgoridae (superfamille Fulgoroides - sous-ordre des Homoptères). *Publicações culturais da Companhia de Diamantes de Angola* 41: 37-123.
- MEDLER, J. 1984. New concepts in classification of the Flatidae. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 57(4): 433-434.
- METCALF, Z. P. 1938. The Fulgorina of Varro Colorado and other parts of Panama. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Harvard* 82(5): 277-432.
- O'BRIEN, L. B. & WILSON, S. W. 1985. *Planthopper systematics and external morphology*. In: Nault, L. R. & Rodriguez, J. G. (Editores). *The leafhoppers and planthoppers*: 61-102.
- O'BRIEN, L. B. 1988. New World Fulgoridae, part 1: Genera with elongate head processes. *Great Basin Naturalist Memoirs* 12: 135-170.
- SOULIER-PERKINS, A. 2000. A phylogenetic and geotectonic scenario to explain the biogeography of the Lophopidae (Hemiptera, Fulgoromorpha). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 160(3-4): 239-254.
- SOULIER-PERKINS, A. 2001. The phylogeny of the Lophopidae and the impact of sexual selection and coevolutionary sexual conflict. *Cladistics* 17(1): 56-78; (Part 1).
- SYNAVE, H. 1953a. *Flatidae*. Exploration du Parc national Upemba, Miss. G. F. de Witte 32: 21-47.

- SYNAVE, H. 1953b. *Cixiidae*. Exploration du Parc national Albert, Mission G.F. de Witte 79: 9-34.
- SYNAVE, H. 1957. *Issidae*. Exploration du Parc national Upemba, Mission G. F. de Witte 43: 3-77.
- SYNAVE, H. 1973. Monographie des Derbidae africains (Homoptera-Fulgoroidea). *Etudes et Contributions africaines* 2: 1-223.
- VAN STALLE, J. 1986. Revision of Afrotropical Pentastirini (Homoptera, Cixiidae) 2. The genus *Pentastiridius* Kirschbaum, 1868. *Bulletin et Annales de la Société Royale Belge d'Entomologie* 122(4-6): 81-105.
- VAN STALLE, J. 1986. Revision of Afrotropical Pentastirini (Homoptera, Fulgoroidea, Cixiidae) 3: *Norialsus* gen. nov. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 49(2): 197-230.
- VAN STALLE, J. 1986. Revision of Afrotropical Pentastirini (Homoptera, Cixiidae) 4. Description of *Peartolus* gen. nov., *Dorialus* gen. nov., *Narravertus* gen. nov., *Kibofascius* gen. nov., *Afroreptalus* gen. nov., and *Pseudoliarus hudeibensis* n. sp., with notes on phylogeny and systematics. *Mededelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen Letterene en Schone Kunsten van België Klasse der Wetenschappen* 48 (3): 99-129.
- VAN STALLE, J. 1987. Revision of Afrotropical Pentastirini (Homoptera, Cixiidae) 5: the genus *Oliarus* Stål, 1862. *Koninklijk Museum voor Midden-Afrika Tervuren België Annalen Zoologische Wetenschappen* 252: 1-173.

Sternorhyncha Psyllidae

- BROWN, R. G. & HODKINSON, I. D. 1988. Taxonomy and ecology of the jumping plant-lice of Panama (Homoptera: Psylloidea). *Entomonograph* 9: 7-301.
- BURCKHARDT, D. 1987. Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate Neotropical region. Part 2: Psyllidae (subfamilies Diaphorininae, Acizziinae, Ciriacreminae and Psyllinae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 90(2): 145-205.
- BURCKHARDT, D. 1988. Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate Neotropical region. Part 3: Calophyidae and Triozidae. *Zoological Journal of the Linnean Society* 92(2): 115-191.
- BURCKHARDT, D. & BASSET, Y. 2000. The jumping plant-lice (Hemiptera, Psylloidea) associated with *Schinus* (Anacardiaceae): systematics, biogeography and host plant relationships. *Journal of Natural History* 34(1): 57-155.
- HODKINSON, I. D. 1974. The biology of the Psylloidea (Homoptera): a review. *Bulletin of Entomological Research* 64: 325-339.
- HOLLIS, D. & MARTIN, J. H. 1997. Jumping plantlice (Hemiptera: Psylloidea) attacking avocado pear trees, *Persea americana*, in the New World, with a review of Lauraceae-feeding among psyllids. *Bulletin of Entomological Research* 87(5): 471-480.
- OUVRARD, D. 2003. Systématique phylogénétique des Hemiptera Psylloidea: morphologie comparée du thorax et structures secondaires de l'ARNr 18S. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 127(4): 345-357.
- WHITE, I. M. & HODKINSON, I. D. 1985. Nymphal taxonomy and systematics of Psylloidea (Homoptera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 50(2): 153-301.

Sternorhyncha Aleyrodidae

- BINK-MOENEN, R. H. 1983. Revision of the African Whiteflies (Aleyrodidae). *Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging* 10: 1-211.
- CAMPBELL, B. C.; STEFFEN CAMPBELL, J. D. & GILL, R. J. Origin and radiation of whiteflies: an initial molecular phylogenetic assessment. In: Gerling, D. & Mayer, R. T. [Editores]. *Bemisia 1995: taxonomy, biology, damage, control and management*: 29-51.
- MARTIN, J. H. 1987. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera, Aleyrodidae). *Tropical Pest Management* 33(4): 298-322.
- MARTIN, J. H. 2003. Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae): Their systematic history and the resulting problems of conventional taxonomy, with special reference to descriptions of

Aleyrodes proletella (Linnaeus, 1758) and *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). *Entomologist's Gazette* 54(2): 125-136.

- MOUND, L. A. & HALSEY, S. H. 1978. *Whitefly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data*. Chichester, British Museum (Natural History) & Wiley, 340 p.
- RUSSELL, L. M. 2000. Notes on the family Aleyrodidae and its subfamilies: redescription of the genus *Aleurocybotus* Quaintance and Baker and description of *Vasdaavidius*, a new genus (Homoptera: Aleyrodidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 102(2): 374-383.

Sternorhyncha Aphidoidea

- BLACKMAN, R. L. & EASTOP, V. F. 1984. *Aphids of the world's crops: an identification and information guide*. Chichester, Wiley, 466 p.
- DIXON, A. F. G. 1985. *Aphid ecology*. Glasgow & London, Blackie & New York, Chapman & Hall, ix + 157 p.
- EASTOP, V. F. 1958. *A study of the Aphididae of East Africa*. London, H.M.S.O., 126 p.
- EASTOP, V. F. 1961. *A study of the Aphididae of West Africa*. London, British Museum (Natural History), 93 p.
- EASTOP, V. F. & HILLE RIS LAMBERS, D. 1976. *Survey of the World's aphids*. The Hague, Junk, 573 p.
- MARTINEZ-TORRES, D.; BUADES, C.; LATORRE, A. & MOYA, A. 2001. Molecular systematics of aphids and their primary endosymbionts. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20(3): 437-449.
- NIETO NAFRIA, J. M.; MIER DURANTE, M. P. & REMAUDIERE, G. 1997 (1998). Les noms des taxa du groupe-famille chez les Aphididae (Hemiptera). *Revue française d'Entomologie (N. S.)* 19(3-4): 77-92.
- REMAUDIÈRE, G.; AUTRIQUE, A.; EASTOP, V. F.; STARY, P.; AYMOUNIN G.; KAFURERA, J. & DEDONDER, R. (Éditeurs) 1985. *Contributions à l'écologie des Aphides africains*. Étude F.A.O. Production végétale Protection des Plantes 64, 214 p.
- REMAUDIÈRE, G. 1994. Revue et clé des espèces sud-américaines d'*Aphidina* et description d'un *Aphis* nouveau (Homoptera, Aphididae). *Revue française d'Entomologie (N. S.)* 16 (3): 109-119.
- SMITH, C. F. & CERMELI, M. M. 1979. An annotated list of Aphididae (Homoptera) of the Caribbean Islands and South and Central America. *Technical Bulletin, North Carolina agricultural Research Service* 259: 1-131.
- VON DOHLEN, C. D. & MORAN, N. A. 2000. Molecular data support a rapid radiation of aphids in the Cretaceous and multiple origins of host alternation. *Biological Journal of the Linnean Society* 71(4): 689-717.

Sternorhyncha Coccoidea

- BEN DOV, Y. 1990. *Classification of diaspidoid and related Coccoidea*. In ROSEN, D. [Ed.] *Armored scale insects. Their biology, natural enemies and control*. Amsterdam, Oxford, etc., Elsevier Science Publishers, i-xvi, 384 p. Chapter pagination: 97-128.
- COOK, L. G.; GULLAN, P. J. & TRUEMAN, H. E. 2002. A preliminary phylogeny of the scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) based on nuclear small-subunit ribosomal DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 25(1): 43-52.
- COX, J. M. & WILLIAMS, D. J. 1981. An account of cassava mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) with a description of a new species. *Bulletin of Entomological Research* 71(2): 247-258.
- DE LOTTO, G. 1978. The soft scales (Homoptera: Coccidae) of South Africa, 3. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 41(1): 135-147.
- GRANARA DE WILLINK, M. C. 1999. The soft scales of Argentina (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology International* 3(1): 1-183.

- HODGSON, C. J. 1994. *The scale insect family Coccidae: an identification manual to genera*. Wallingford, CAB International, i-vi, 639 p.
- HODGSON, C. J. 1997. Classification of the Coccidae and related coccoid families. *World Crop Pests* 7A: 157-201.
- HODGSON, C. J. 2001. Preliminary phylogeny of some non-margarodid Coccoidea (Hemiptera) based on adult male characters. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura* 33(3): 129-137.
- HOWELL, J. O. & WILLIAMS, M. L. 1976. An annotated key to the families of Scale Insects (Homoptera: Coccoidea) of America, North of Mexico, based on characteristics of the adult female. *Annals of Entomological Society of America* 69(2): 181-189.
- MILLER, D. R. & GIMPEL, M. E. 2000. A systematic catalogue of the Eriococcidae (felt scales) (Hemiptera: Coccoidea) of the world. Andover, Intercept Ltd, i-vi, 1-589.
- STUMPF, C. F. LAMBDIN, P. L. 2001. Distribution and phylogenetic relationships of native and introduced pit scales (Hemiptera: Coccoidea: Asterolecaniidae) in North and South America. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura* 33(3): 139-150.
- WILLIAMS, D. J. 1969. The family-group names of the scale insects (Hemiptera: Coccoidea). *Bulletin of the British (Natural History), Entomology Series* 23(8): 315-341.
- WILLIAMS, D. J. 1985. *Australian mealybugs*. British Museum (Natural History). Publication N° 953, 431 p.
- WILLIAMS, D. J. & DE WILLINK, M. C. G. 1992. *Mealybugs of Central and South America*. Wallingford, CAB International, 635 p.

Heteroptera

- ANDERSEN, N. M. 1995. Phylogeny and classification of aquatic bugs (Heteroptera, Nepomorpha). An essay review of Mahner's « Systema Cryptoceratum Phylogenicum ». *Entomologica Scandinavica* 26(2): 159-166.
- BRAILOVSKY, H. 1984. Hemiptera-Heteroptera de Mexico 34. Revision de la familia Piesmatidae Spinola. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 55(1): 177-181.
- CARVALHO, J. C. M. & COSTA, L. A. A. 1989. Chave para identificação dos gêneros neotrópicos da família Colobathristidae (Hemiptera). *Revista Brasileira de Biologia* 49(1): 271-277.
- CHINA, W.E. & MILLER, N. C. E. 1959. Check list and keys to the families and subfamilies of Hemiptera-Homoptera. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 8: 1-45.
- DURAL, P. S. S. 1987. A revision of the Dinidoridae of the world (Heteroptera: Pentatomoidea). *Oriental Insects* 21: 163-360.
- FROESCHNER, R. C. 1981. Heteroptera or true bugs of Ecuador: a partial catalog. *Smithsonian Contributions to Zoology* 322: i-iv, 1-147.
- HENRY, T. J. 1997. Monograph of the stilt bugs, or Berytidae (Heteroptera), of the Western Hemisphere. *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 19: 1-149.
- HENRY, T. J. 1997. Cladistic analysis and revision of the stilt bug genera of the world (Heteroptera: Berytidae). *Contributions of the American Entomological Institute* 30(1): 1-100.
- HENRY, T. J. & THOMAS, J. 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the infraorder Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera), with emphasis on the Lygaeoidea. *Annals of the Entomological Society of America* 90(3): 275-301.
- JACOBS, D. H. 1985. Order Hemiptera (bugs, leafhoppers, cicadas, aphids, scale insects, etc.). Suborder Heteroptera. In: SCHOLTZ C.H. & HOLM E. (Éditeurs). *Insects of Southern Africa*, Durban, Butterworths: 117-148.
- KERZHNER, I. M. 1971. *Classification and phylogeny of Nabidae family (Heteroptera)*. In: KARLAJTIS, M. E. [Ed.]. *Report of the scientific session on the results of work done during 1970*. Thesis reports, 32 p.

- KORMILEV, N. A & FROESCHNER, R. C. 1987. Flat bugs of the world: a synonymic list (Heteroptera: Aradidae). *Entomography* 5: 1-246.
- KORMILEV, N. A. & VAN DOESBURG, P. H. 1991. Notes on Caribbean Phymatidae (Hemiptera: Heteroptera). *Zoologische Mededelingen (Leiden)* 65(15-29): 277-285.
- LIMA, A. DA COSTA 1940. *Insectos do Brasil, 2e Tomo. Hemipteros. 1* Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 351 p.
- ROLSTON, L. H.; RIDER, D. A.; MURRAY, M. J. & AALBU, R. L. 1996. Catalog of the Dinidoridae of the world. *Papua New Guinea Journal of Agriculture Forestry and Fisheries* 39(1): 22-101.
- SCHAEFER, C. W. 1999. The higher classification of the Alydidae (Hemiptera: Heteroptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 101(1): 94-98.
- SCHUH, R. T. 1986. The influence of cladistics on heteropteran classification. *Annual Review of Entomology* 31: 67-93.
- SCHUH, R. T. & SLATER, J. A. 1995. *True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): Classification and natural history*. Ithaca & London, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, i-xii, 336 p.
- SLATER, J. A. 1982. *Hemiptera*. In: PARKER, S. P. (Editor). *Synopsis and classification of living organisms. Vol. 2*. New York (McGraw-Hill): 417-447.
- SOKAL, R. R.; FIALA, K. L. & HART, G. 1984. OTU stability and factors determining taxonomic stability: examples from the Caminalcules and the Leptopodomorpha. *Systematic Zoology* 33(4): 387-407.
- STONEDAHL, G. M. & DOLLING, W. R. 1991. Heteroptera identification: a reference guide, with special emphasis on economic groups. *Journal of Natural History* 25(4): 1027-1066.
- VIDAL, J. 1949. Hémiptères de l'Afrique du Nord et des pays circumméditerranéens. *Mémoires de la Société des Sciences naturelles et physiques du Maroc* 48: 1-238.
- VILLIERS, A. 1952. *Hémiptères de l'Afrique Noire (punaises et cigales)*. Dakar, IFAN, Initiations africaines, IX, 256 p.
- WYGODZINSKY, P. W. & SCHMIDT, K. 1991. Revision of the New World Enicocephalomorpha (Heteroptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 200: 1-265.

Heteroptera Belostomatidae

- LAUCK, D. R. & MENKE, A. S. 1961. The higher classification of the Belostomatidae (Hemiptera). *Annals of the Entomological Society of America* 54: 644-657.

Heteroptera Cimicidae

- USINGER, R. L. 1966. *Monograph of the Cimicidae (Hemiptera-Heteroptera)*. Maryland, College Park, Entomological Society of America, i-xi, 595 p.

Heteroptera Anthocoridae

- CARAYON, J. 1972. Caractères systématiques et classification des Anthocoridae (Hemipt.). *Annales de la Société Entomologique de France* 8: 309-349.
- CARPINTERO, D. L. 2002. Catalogue of the Neotropical Anthocoridae (Heteroptera). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina* 61(1-2): 25-44.
- MURAJI, M.; KAWASAKI, K. & SHIMIZU, T. 2000. Phylogenetic utility of nucleotide sequences of mitochondrial 16S ribosomal RNA and cytochrome b genes in anthocorid bugs (Heteroptera: Anthocoridae). *Applied Entomology and Zoology* 35(3): 293-300.
- MURAJI, M.; KAWASAKI, K. & SHIMIZU, T. 2000. Nucleotide sequence variation and phylogenetic utility of the mitochondrial COI fragment in anthocorid bugs (Hemiptera: Anthocoridae). *Applied Entomology and Zoology* 35(3): 301-307.

Heteroptera Reduviidae

- CARCAVALLO, R. U.; JURBERG, J.; LENT, H.; NOIREAU, F. & GALVAO, C. 2000. Phylogeny of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). Proposals for taxonomic arrangements. *Entomologia y Vectores* (Suplemento 1) 7: 1-99.
- DEL CARMEN COSCARON, M. & MELO, M. C. 2003. Revision of the subfamily Bactrodinae (Heteroptera, Reduviidae), with a phylogenetic analysis of *Bactrodes*. *Zootaxa* 304: 1-15.
- HYPISA, V.; TIETZ, D. F.; ZRZAVY, J.; REGO, R. O. M.; GALVAO, C. & JURBERG, J. 2002. Phylogeny and biogeography of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae): Molecular evidence of a New World origin of the Asiatic clade. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23(3): 447-457.
- LENT, H. & WYGODZINSKY, P. 1947. Contribuição ao conhecimento do "Reduviinae" Americanos (Reduviidae, Hemiptera). *Revista Brasileira de Biologia* 7(3): 341-368.
- LENT, H. & WYGODZINSKY, P., 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 163(3): 125-520.
- MALDONADO CAPRILES, J. 1990. Systematic Catalogue of the Reduviidae of the World. Mayagüez, Puerto Rico, University of Puerto Rico, 694 p.
- RAMIREZ PEREZ, J. 1987. Revision de los triatominos (Hemiptera, Reduviidae) en Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental* 27(1-4): 118-146.
- VILLIERS, A. 1948. *Hémiptères Reduviides de l'Afrique Noire*. Paris, Faune de l'Empire français, 9, 488 p.
- VILLIERS, A. 1968. *Insectes Hémiptères Reduviidae (1re partie)*. Paris, Faune de Madagascar, 28, 198 p.
- VILLIERS, A. 1979. *Insectes Hémiptères Reduviidae (2e partie)*. Paris, Faune de Madagascar, 49, 202 p.

Heteroptera Miridae

- CARVALHO, J. C. M. 1955. Chaves para os gêneros de Mirideos do Mundo (Hemiptera). *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi* 11(2): 5-151.
- KERZHNER, I. M. & SCHUH, R. T. 2001. Corrections to the catalog "Plant Bugs of the World" by Randall T. Schuh (Heteroptera: Miridae). *Journal of the New York Entomological Society* 109(2): 263-299.
- LINNAVUORI, R. E. 1991 (1993). The Phylinae (Hemiptera: Miridae) of west, central and north east Africa. *Garcia de Orta Serie de Zoologia* 18(1-2): 115-296.
- LINNAVUORI, R. E. 1996 (1997). Taxonomic studies on the Miridae (Heteroptera) of Africa and the Middle East. *Acta Universitatis Carolinae-Biologica* 40(4): 321-350.
- MALDONADO CAPRILES, J. 1969. The Miridae of Puerto Rico (Insecta, Hemiptera). *Technical Paper Agricultural Experiment Station Puerto Rico* 45: 1-133.
- SCHUH, R. T. 1995. Plant bugs of the world (Insecta: Heteroptera: Miridae). New York, The New York Entomological Society, 1 329 p.
- SCHUH, R. T. & SCHWARTZ, M. D. 1988. Revision of the New World Pilophorini (Heteroptera: Miridae: Phylinae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 187(2): 101-201.
- SCHMITZ, G. 1968. Monographie des espèces africaines du genre *Helopeltis* Signoret (Heteroptera, Miridae) avec un exposé des problèmes relatifs aux structures génitales. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Série in 8^o (Zoologie)* 168: 1-247.

Heteroptera Tingidae

- BRAILOVSKY, H. & TORRE, L. 1985 [1986]. Hemiptera-Heteroptera de Mexico 36. Revision generica de la familia Tingidae Laporte. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 56(3): 869-932.
- DRAKE, C. J. & RUHOFF, A. 1960. Lace-bug genera of the world (Hemiptera: Tingidae). *Proceedings of United States Museum* 112: 1-105.

- FROESCHNER, R. C. 1993. The Neotropical lace bugs of the genus *Vatiga* (Heteroptera: Tingidae), pests of cassava: new synonymies and key to species. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 95(3): 457-462.
- GUILBERT, E. 2001. Phylogeny and evolution of exaggerated traits among the Tingidae (Heteroptera, Cimicomorpha). *Zoologica Scripta* 30(4): 313-324.

Heteroptera Coreidae

- AHMAD, I. 1965. The Leptocorisinae (Heteroptera: Alydidae) of the world. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series, Supplement* 5: 1-156.
- BRAILOVSKY, H., 1985 [1986]. Hemiptera-Heteroptera de Mexico 35. Revision de la familia Coreidae Leach. Parte 1. Tribu Discogastrini Stål. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 56(2): 401-421.
- BRAILOVSKY, H. & SANCHEZ, C. 1982 (1983). Hemiptera-Heteroptera de México 29. Revision de la familia Coreidae Leach. Parte 4. Tribu Anisoscelidini Amyot-Serville. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma De México. Serie Zoología* 53(1): 219-275.
- BRAILOVSKY, H. & SANCHEZ, C. 1982 (1983). Hemiptera Heteroptera de México 26. Revision de la familia Coreidae Leach. Parte 3. Tribu Spartocerini Amyot-Serville. *Anales Del Instituto De Biología Universidad Nacional Autónoma De México Serie Zoología* 53(1): 181-203.
- BRAILOVSKY, H. 1987 [1988]. Hemiptera-Heteroptera de México 38. Los Pentatomini de la Estacion de Biología Tropical « Los Tuxtlas », Veracruz (Pentatomidae). *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 58(1): 69-154.
- BRAILOVSKY, H. 1987 [1988]. La tribu Hydarini Stål, en el continente Americano con descripción de dos nuevos generos, una nueva especie y una nueva subespecie (Hemiptera-Heteroptera-Coreidae). *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 58(2): 623-649.
- BRAILOVSKY, H. 1987 [1988]. Revision del genero *Sundarus* Amyot-Serville (Hemiptera-Coreidae-Coreini) para el continente Americano. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 58(2): 561-622.
- DOLLING, W. R. 1979. A revision of the African pod bugs of the tribe Clavigrallini (Hemiptera: Coreidae) with a checklist of the world species. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 39(1): 1-84.
- LI, X. 1996. Cladistic analysis and higher classification of Coreoidea (Heteroptera). *Entomologia Sinica* 3(4): 283-292.
- OSUNA, E. A. 1977. *Revision generica de la tribu Anisoscelidini, (Hemiptera-Heteroptera, Coreidae)*. Maracay, Universidad Central de Venezuela, 121 p.
- PACKAUSKAS, R. J. 1994. Key to the subfamilies and tribes of the New World. Coreidae (Hemiptera), with a checklist of published keys to genera and species. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 96(1): 44-53.
- SCHAEFFER, C.W. 1964. The morphology and higher classification of the Coreoidea (Hemiptera-Heteroptera). Part I and II. *Annals of Entomological Society of America* 57 (6): 670-680.
- SCHAEFFER C.W. 1965. The morphology and higher classification of the Coreoidea (Hemiptera-Heteroptera). Part III. The families *Rhopalidae*, *Alydidae* and *Coreidae*. *Miscellaneous Publications, Entomological Society of America* 5: 1-76.

Heteroptera Lygaeidae

- HARRINGTON, B. J. 1980. A generic level revision and cladistic analysis of the Myodochini of the world (Hemiptera, Lygaeidae, Rhyparochrominae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 167(2): 49-116.
- SLATER, J.A. 1964. A catalogue of the Lygaeidae of the World (2 volumes). Baltimore, USA, University of Connecticut, 1668 p.
- SLATER, J.A. 1964. Hemiptera (Heteroptera) Lygaeidae. *South African animal Life* 10: 15-228.

- SLATER, A. 1992. A genus level revision of western hemisphere Lygaeinae (Heteroptera: Lygaeidae) with keys to species. *University of Kansas Science Bulletin* 55(1): 1-56.
- SLATER, J.A. & O'DONNELL, J. E. 1995. A catalogue of the Lygaeidae of the World (1960-1994). New York, The New York Entomological Society, 410 p.

Heteroptera Pyrrhocoridae

- CACHAN, P. 1952. Pyrrhocoridae de Madagascar. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar (série E)* 1: 71-92.
- DOESBURG, van P. H. 1968. A revision of the New World species of *Dysdercus* Guérin-Ménéville (Heteroptera, Pyrrhocoridae). Leiden, *Zoologische Verhandelingen* 97: i-ii, 1-215.
- FREEMAN, P. 1947. A revision of *Dysdercus* Boisduval (Hemiptera, Pyrrhocoridae), excluding the American species. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 98: 373-424.

Heteroptera Pentatomoidea

- BECKER, M. & GRAZIA, J. 1985. Revisao do genero *Dinocoris* Burmeister, 1835 (Heteroptera, Pentatomidae, Discocephalinae). *Revista Brasileira de Zoologia* 3(2): 65-108.
- BRAILOVSKY, H. & MAYORGA, C., 1994. Hemiptera-Heteroptera de Mexico 45. La subfamilia Asopinae (Pentatomidae), en la Estacion de Biologia Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, Mexico. *Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Serie Zoologia* 65(1): 33-43.
- CACHAN, P. 1952. Les Pentatomidae de Madagascar (Hémiptères Hétéroptères). *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar (série E)* 1(2): 231-462.
- FROESCHNER, R. C. 1960. Cydnidae of the western hemisphere. *Proceedings of the U.S. National Museum* 111: 337-680.
- GAPUD, V. P. 1982. A generic revision of the subfamily Asopinae, with consideration of its phylogenetic position in the family Pentatomidae and superfamily Pentatomoidea (Hemiptera - Heteroptera). *Dissertation Abstracts International B Sciences and Engineering* 43(3): 621.
- GAPUD, V. P. 1991. A generic revision of the subfamily Asopinae, with consideration of its phylogenetic position in the family Pentatomidae and superfamily Pentatomoidea (Hemiptera-Heteroptera). Parts 1 and 2. *Philippine Entomologist* 8(3): 865-961.
- GILLON, D. 1972. Les Hémiptères Pentatomides d'une savane préforestière de Côte-d'Ivoire. *Annales de l'Université d'Abidjan, Série E. (Écologie)* 5(1): 265-371.
- KOCOREK, A. & LIS, J. A. 2000. A cladistic revision of the Megymeninae of the world (Hemiptera: Heteroptera: Dinidoridae). *Polskie Pismo Entomologiczne* 69(1): 7-30.
- KUMAR, R. 1974. A revision of world Acanthosomatidae (Heteroptera: Pentatomoidea): keys to and descriptions of subfamilies, tribes and genera, with designation of types. *Australian Journal Zoology*, Supplement 34: 1-60.
- LINNAVUORI, R. E. 1982. *Pentatomidae and Acanthosomatidae (Heter.) of Nigeria and the Ivory Coast, with remarks on species of the adjacent countries in West and Central Africa*, Helsinki, Finnish zoological publishing board, 176 p.
- LIS, J. A. 2002. The mesothoracic wing and its phylogenetic significance in Cydnidae (Hemiptera: Heteroptera). *Polskie Pismo Entomologiczne* 71(1): 43-71.
- MARIN FERNANDES, J. A. & GRAZIA, J. 1998. Revision of the genus *Tibraca* Stål (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae). *Revista Brasileira de Zoologia* 15(4): 1049-1060.
- MARTINEZ, M. C. M. 2002. Revision generica de la familia Cydnidae (Hemiptera-Heteroptera) en Mexico, con un listado de las especies conocidas. *Anales del Instituto de Biologia Universidad Nacional Autonoma de Mexico Serie Zoologia* 73(2): 157-192.
- ORTEGA LEON, G. 1997. Distribution of the subfamily Asopinae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) in Mexico. *Anales del Instituto de Biologia. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Serie Zoologia* 68(1): 53-89.

- RIDER, D. A. & CHAPIN, J. B. 1992. Revision of the genus *Thyanta* Stål, 1862 (Heteroptera: Pentatomidae) 2. North America, Central America, and the West Indies. *Journal of the New York Entomological Society* 100(1): 42-98.
- ROLSTON, L. H. & McDONALD, F. J. D. 1979. Keys and diagnoses for the families of Western Hemisphere Pentatomoidea, subfamilies of Pentatomidae and tribes of Pentatominae (Hemiptera). *Journal of the New York Entomological Society* 87(3): 189-207.
- ROLSTON, L. H. 1983. A revision of the genus *Lincus* Stål (Hemiptera: Pentatomidae: Discocephalinae: Ochlerini). *Journal of the New York Entomological Society* 91(1): 1-47.
- SCHAEFER, C. W. 1993. The Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera): an annotated outline of its systematic history. *European Journal of Entomology* 90(2): 105-122.
- THOMAS, D. B. 1994. Taxonomic synopsis of the Old World Asopine genera (Heteroptera: Pentatomidae). *Insecta Mundi* 8(3-4): 145-212.

ORDEN THYSANOPTERA

INTRODUCCIÓN

Los Thysanoptera (Fig. 134) son pequeños insectos que miden entre 0,5 y 12 mm de largo, pero la mayoría de las especies tienen una longitud de 1 a 2 mm. Su pequeño tamaño hace que los trips pasen a menudo desapercibidos y que sólo los daños son fácilmente observables.

Las especies que poseen un ovipositor en la extremidad del abdomen (Terebrantia) (Fig. 135, 136 y 140) introducen sus huevos en los tejidos vegetales. En el caso de las especies desprovistas de ovipositor y cuyo abdomen se termina por un tubo (Tubulifera) (Fig. 141), los huevos envueltos en una sustancia mucilaginosa son pegados en la superficie del vegetal o depositados en un lugar protegido. Luego de la eclosión que puede tener lugar desde unos días hasta varias semanas después de la puesta, dos estados larvarios se suceden. Tras la segunda muda la larva II se transforma en proninfa. Esta proninfa está seguida por uno (Terebrantia) o dos (Tubulifera) estados ninfales que preceden la aparición del adulto. En el caso de los Terebrantia proninfa y ninfa presentan esbozos alares, en vez que en los Tubulifera estos últimos aparecen solamente en las ninfas. Al contrario de las larvas, proninfas y ninfas se mueven poco. Poseen un aparato bucal que no es funcional y por consiguiente no se alimentan. Este tipo particular de desarrollo se denomina Remetabolía.

Según las especies así como las condiciones climáticas o algunos factores bióticos tal como la planta hospedera, los trips pueden reproducirse por fecundación sexual o por partenogénesis. Ambas formas pueden también observarse de manera alternada en una misma especie. De una manera general, las hembras, diploides, emergen de los huevos fertilizados y los machos, haploides, de los huevos no fertilizados (partenogénesis **arrenótoca**). En ciertas especies se observa una partenogénesis obligatoria (sin fecundación). En este caso una hembra puede dar sólo hembras (partenogénesis **telítoca**), o más raramente sólo machos que luego se aparean normalmente con hembras. Estas particularidades hacen que en la naturaleza es raro observar poblaciones con igual proporción de hembras y machos, y que lo más a menudo son las hembras que predominan. Además estas últimas presentan una longevidad mayor de la de los machos.

El régimen alimenticio de los trips es muy variable pero ciertas tendencias se notan según los grupos. Los *Aeolothripidae* son conocidos por ser antes que nada predadores, los *Phlaeothripidae* *Idolothripinae* por ser micófagos alimentándose de las esporas y/o de las hifas de los hongos, y los *Thripidae* por ser fitófagos. Pero debe indicarse que esta clasificación es bastante aproximativa y que una misma especie puede tener hábitos alimentarios variados, como por ejemplo especies fitófagas que ocasionalmente se comportan como carnívoras. Si los predadores presentes en los cultivos son generalmente considerados como útiles, al contrario muchos trips fitófagos son capaces de originar daños importantes a un gran número de plantas cultivadas. Las especies fitófagas no se alimentan de la savia del vegetal como es el caso por ejemplo para los pulgones o gran parte de las chinches, pero de los contenidos celulares previamente liquados por inyección de saliva con propiedades líticas. Ciertas especies transmiten enfermedades viróticas.

CARÁCTERES MORFOLÓGICOS DEL ADULTO

Los adultos (Fig. 134) tienen una forma alargada, más o menos aplanada. La cabeza lleva dos antenas que pueden tener de 4 a 9 (Fig. 138) artejos, pero en la mayoría de las especies este número varía de 6 a 8 (Fig. 137). Los ojos compuestos ubicados en cada lado de la cápsula cefálica son bien desarrollados. Generalmente entre ellos y dorsalmente se sitúan 3 ocelos dispuestos en triángulo que son muy reducidos o ausentes en los individuos micrópteros y ápteros. El cono bucal es situado ventralmente y dirigido hacia atrás. Adentro se deslizan 3 estiletes, 2 maxiliares y el

mandibular izquierdo, el derecho siendo atrofiado lo que da al rostro y a la cabeza una forma asimétrica.

El protórax presenta formas variables, siendo generalmente rectangular o trapezoidal y es relativamente independiente de las partes siguientes. El mesó- y el metatórax parecen fusionados. El conjunto de estas dos partes tiene una forma más o menos rectangular. En las patas los artejos los más desarrollados son el fémur y la tibia. Los tarsos se componen de 1 o 2 artejos. Se terminan en un pulvillus membranoso que permite al insecto adherir al sustrato y en una uña corta y curvada. Las alas membranosas llevan cilios largos que aumentan la superficie del ala (Figs 134, 139 y 142). El número, la forma y la ubicación de estos cilios son variables. Las nervaduras son siempre reducidas en los Terebrantia (Figs 134 y 139) y ausentes en los Tubulifera (fig. 142). Existen también formas micrópteras, braquípteras así como ápteras.

El abdomen es alargado. Presenta 10 segmentos bien diferenciados y un decimoprimer muy reducido representado por un muy pequeño esclerito difícil de observar. En los Terebrantia se termina por un **ovipositor** falciforme que sirve para introducir los huevos en el vegetal (Figs 136 y 140). Este órgano de puesta se compone de 4 gonapofisis dentados en el borde externo, 2 insertados en el borde posterior del octavo segmento y 2 insertados en el borde posterior del noveno segmento. Al reposo estas estructuras se alojan en un surco situado en la cara ventral de los segmentos IX y X. Las hembras de los Tubulifera carecen de ovipositor. El orificio de puesta está ubicado ventralmente entre los segmentos IX y X. El abdomen se termina por un tubo cilíndrico más o menos alargado (Fig. 141).

En todas las partes del cuerpo hay sedas más o menos desarrolladas con formas variadas cuyo número y ubicación representan caracteres taxonómicos muy importantes.

CLASIFICACIÓN DE LOS *THYSANOPTERA*

El orden de los Thysanoptera es dividido en dos sub-órdenes bien diferenciados, los Terebrantia con hembras provistas de un ovipositor y los Tubulifera cuyas hembras carecen del mismo. El primer sub-orden reúne a 7 familias dentro de las cuales la de los *Thripidae* y la de los *Aeolothripidae* son las más importantes, en vez que el segundo sub-orden es representado solo por una familia, la de los *Phlaeothripidae*, con dos sub-familias de igual importancia (Mound *et al.*, 1980) (Tabla VI).

Actualmente alrededor de 5000 especies de trips han sido descritas de todas las regiones del mundo, particularmente de las zonas tropicales. Más del 90 % de las especies se clasifican en solo dos familias, *Thripidae* y *Phlaeothripidae*.

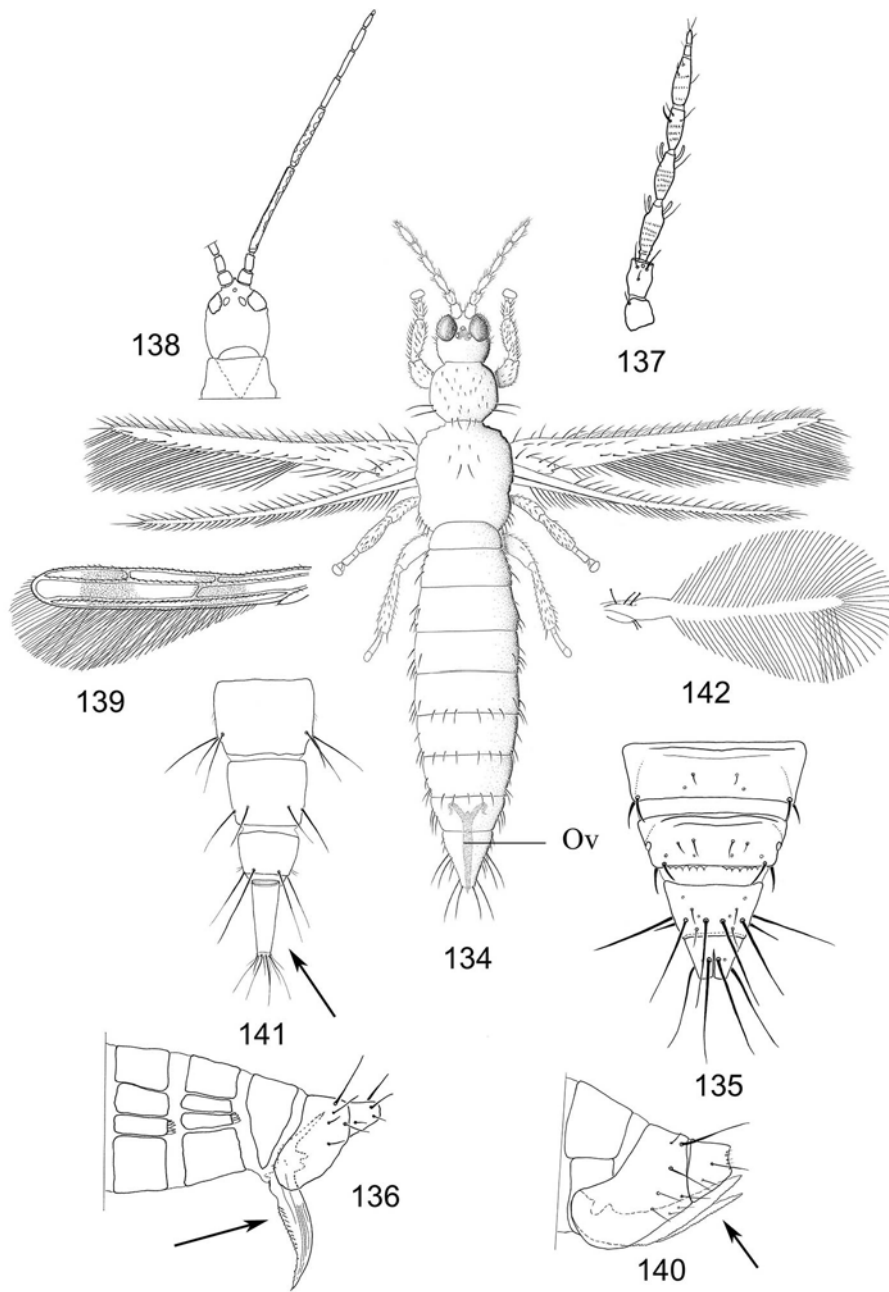


Tabla VI: Clasificación de los *Thysanoptera*
(Segun MOUND *et al.*, 1980)

SUB-ORDENES

Superfamilias

Familias

Subfamilias

--

TEREBRANTIA

Uzelothripidae
Merothripidae
Aeolothripidae

Aeolothripinae
Melanthripinae
Adiheterothripidae
Fauriellidae
Heterothripidae
Thripidae
 Thripinae
 Panchaetothripinae
 Dendrothripinae
 Sericothripinae

TUBULIFERA

Phlaeothripidae
 Phlaeothripinae
 Idolothripinae

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE *THYSANOPTERA*

- 1 Membrana del ala anterior sin ninguna nervadura longitudinal ni sedas (Fig. 142). Segmento abdominal X en forma de tubo en los dos sexos, sin ovipositor (Fig. 141) *Phlaeothripidae*
- 1' Membrana del ala anterior con nervaduras longitudinales más o menos nítidas y llevando generalmente pequeñas sedas (Figs 134 y 139). Segmento abdominal X no en forma de tubo. Hembra con ovipositor dentado en el borde externo 2
- 2(1') Antenas con 9 artejos (Fig. 138). Ovipositor de la hembra curvado hacia arriba (Fig. 140) *Aeolothripidae*
- 2' Antenas generalmente con 7 o 8 artejos (raras veces 6 o 9) (Fig. 137). Hembras con ovipositor curvado hacia abajo (Fig. 136) *Thripidae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

- BOURNIER, J.P. 2002. *Les thysanoptères du cotonnier*. Montpellier, CIRAD, 102 p.
- LACASA, A. & LLORENS, J.M. 1996. *Thrips y su control biológico I*. Alicante, Pisa Ediciones, 218 p.
- LACASA, A. & LLORENS, J.M. 1998. *Thrips y su control biológico II*. Alicante, Pisa Ediciones, 312 p.
- LEWIS, T. 1973. *Thrips. Their biology, ecology and economic importance*. London & New York, Academic Press, 349 p.
- LEWIS, T. 1997 (Ed.). *Thrips as crop pests*. Oxon, CAB International, 740 p.
- MOUND, L. A., HEMING, B. S. & PALMER, J. M. 1980. Phylogenetic relationships between the families of recent Thysanoptera (Insecta). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 69: 111-141.
- MOUND, L. A. & HEMING, B. S. 1991. *Thysanoptera (Thrips)*. In: WATERHOUSE, D. F. (Editor). *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*. Victoria, Melbourne University Press: 510-515.
- MOUND, L.A. & MARULLO, R. 1996. *The thrips of Central and South America: an Introduction (Insecta: Thysanoptera)*. Gainesville, Associated Publishers, *Memoirs on Entomology, International* 6, 487 p.
- MOUND, L.A. y KIBBY, G. 1998. *Thysanoptera. An Identification Guide, 2ª edición*. Oxon, CAB International, 70 p.

PALMER, J.M., MOUND, L.A. & du HEAUME, G.J. 1989. *CIE Guides to Insects of importance to Man, 2. Thysanoptera*. London, CAB International Institute of Entomology, 73 p.

ORDEN COLEOPTERA

INTRODUCCIÓN

Los Coleópteros constituyen el orden más importante del reino animal con más de 300.000 especies descritas hasta el presente. El 40 % de los insectos pertenece a este orden. Viven en casi todos los hábitats incluido el medio acuático (exceptuando los océanos). Su régimen alimenticio es muy variado. Daremos aquí algunos ejemplos a título de ilustración:

Fitófagos	Filófagos	Curculionidae, Chrysomelidae, etc.
	Xilófagos	Cerambycidae, Buprestidae, etc.
	Radicívoros	Elateridae, Scarabaeidae Rutelinae y Melolonthinae, etc.
	Germinívoros	Curculionidae (<i>Anthonomus</i> sp.)
	Seminívoros	Bruchidae, Curculionidae Calandrinae
Coprófagos	Scarabaeidae	Scarabaeinae y Aphodiinae
Necrófagos	Silphidae,	ciertos Dermestidae etc.
Predadores	Carabidae,	Cicindelidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Histeridae, etc.
Saprófagos o detritófagos	Numerosas familias sin gran importancia económica.	
Micetófagos	Mycetophagidae,	Leiodidae, Ciidae, etc.

Desde el punto de vista de su importancia económica, los Coleópteros pueden ser considerados bajo muchos aspectos. Se hallan principalmente especies dañinas esencialmente fitófagos o que viven en los productos almacenados donde son los mayores destructores. Algunas otras especies son por el contrario predadores (Carabidae, Staphylinidae, Coccinellidae, etc.) y toman parte muchas veces en la destrucción de los dañinos. Otras especies se crían bajo la perspectiva de ser utilizadas en la lucha biológica (Coccinellidae). Los coprófagos (Scarabaeinae por ejemplo) toman parte en el reciclaje de la materia orgánica y algunas veces son objeto de una utilización racional (introducción de *Copris hispanus* en Australia para evitar las pululaciones de la mosca *Musca vetustissima*).

Los Coleópteros son insectos holometábolos que presentan un estado larval muy diferente del adulto y un estado pupal bien diferenciado. Las larvas tienen tipos muy variados: campodeiforme o melolontoide, ápoda (Bruchidae, Curculionidae, etc.) o elateriforme y tienen una biología con frecuencia bien diferente de aquella del adulto.

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

Los adultos tienen aparato bucal masticador con mandíbulas y palpos bien desarrollados. La antena lleva, al menos primitivamente, 11 artejos con escapo y pedicelo bien diferentes. Los ocelos rara vez están presentes.

El protórax está bien diferenciado, libre de los otros segmentos torácicos y forma con la cabeza un cuerpo delantero distinto; los meso y metatórax están unidos para formar un pterotórax rígido; el mesotórax está reducido con relación al segmento siguiente.

Los tarsos comprenden primitivamente 5 artejos; sin embargo, el número de tarsómeros puede estar reducido secundariamente. Se llama fórmula tarsal a la serie de 3 cifras que representan el número de tarsómeros (artejos tarsales) de las respectivas patas.

Las alas anteriores se han endurecido y convertido en élitros y forman un estuche que cubre las alas posteriores y el abdomen. Los élitros se yuxtaponen pero no se recubren en reposo. Las alas

posteriores son membranosas y son utilizadas para el vuelo y replegadas en reposo transversal y longitudinalmente a lo largo de un pliegue.

La neriación alar primitiva de los Coleópteros puede ser observada en los Adephaga y los Archostemata (Fig. 143); en ella se reconocen las venas costal, subcostal, radial, media y cubital. Sin embargo, las tres primeras están muy próximas al borde del ala y en parte fusionadas. El campo anal está bien desarrollado y presenta 4 venas unidas por otras transversales. En los dos subórdenes ya mencionados antes, una celda cerrada llamada *oblongum* es visible entre las venas M y CuA. El *oblongum* está ausente en los Polyphaga (Fig. 144); las especies de pequeña talla presentan una venación reducida y las alas a veces están largamente franjeadas.

El abdomen está compuesto de 10 segmentos en ambos sexos. Sin embargo, el primer segmento está atrofiado o muy reducido y el segmento IX por lo general completamente invaginado. El abdomen presenta así cuando mucho, 8 tergitos aparentes. Son poco esclerificados salvo en las especies braquípteras. El último tergito aparente o pigidio (pygidium) así como el penúltimo, el pro-pigidio, por el contrario están bien esclerificados.

Las piezas genitales del macho están invaginadas y hundidas en la extremidad del abdomen. Con frecuencia se utilizan en la identificación de especies.

CLASIFICACIÓN DE LOS *COLEOPTERA*

La clasificación adoptada es globalmente aquella de Lawrence & Newton (1995), con algunas modificaciones. Para los Caraboidea, hemos adoptado el punto de vista de Deuve (1993). Los Adepnaga acuáticos, aunque monofiléticos, son divididos en varias familias y no sería lógico de reunir todos los Caraboidea en la sola familia de los Carabidae, ya que son parafiléticos. Para los Hydrophiloidea, hemos seguido Hansen (1991, 1995, 1999) y Archangelsky (1997). Para los Chrysomeloidea, hemos seguido Jolivet (2001) y mantenido los Bruchidae como familia distinta de los Chrysomelidae. Salvo algunos detalles, la filogenia de Marvaldi et al. (2002) es adoptada para los Curculionidae.

Tabla VII: Clasificación de los *Coleoptera*

SUB-ORDENES

FALANGES

Superfamilias

Familias

Subfamilias

ARCHOSTEMATA

Ommatidae

Crowsoniellidae

Micromalthidae

Cupedidae

MYXOPHAGA

Lepiceridae (= *Cyathoceridae*)

Torridincolidae

Hydroscaphidae

Sphaeriusidae (= *Sphaeriidae* = *Microsporidae*)

ADEPHAGA

GLABRICORNIA

Gyrinidae

Haliplidae

Noteridae

Hygrobidae

Dytiscidae

Amphizoidae

Trachypachidae

GEADEPHAGA

Caraboidea

Cicindidae

Gehringiidae

Cicindelidae

Carabidae

Nototylidae

Paussidae

Brachinidae
Omophronidae
Nebriidae
Migadopidae
Elaphridae
Loriceridae
Hiletidae
Promecognathidae
Scaritidae
Rhysodidae
Apotomidae
Siagonidae
Melaenidae
Psydridae
Broscidae
Trechidae
Harpalidae (*sensu* Deuve, 1988; *reune 60% de los Caraboidea*)

POLYPHAGA

STAPHYLINIFORMIA

Hydrophiloidea

Helophoridae
Epimetopidae
Georissidae
Hydrochidae
Spercheidae
Hydrophilidae
Sphaeritidae
Synteliidae

Histeroidea

Histeridae

Staphylinoidea

Hydraenidae
Ptiliidae
Silphidae
Agyrtidae
Leiodidae

Cholevinae (= *Catopidae*)

Platypsyllinae (= *Leptinidae*)

Leiodinae

Coloninae

Leptodirinae (= *Bathysciinae*)

Camiarinae

Catopocerinae (*incluyendo Glacicavicolinae*)

Scydmaenidae

Staphylinidae (*incluyendo Pselaphinae, Dasicerinae & Micropeplinae*)

SCARABAEIFORMIA

Scarabaeoidea

Glaresidae
Passalidae
Lucanidae
Diphyllostomatidae
Chironidae

Trogidae
Pleocomidae
Bolboceratidae
Glaphyridae
Geotrupidae
Ochodaeidae
Ceratocanthidae (= *Acanthoceridae*)
Hybosoridae
Belohinidae
Orphnidae
Scarabaeidae (incluyendo *Aphodiinae*, *Melolonthinae*, *Dynastinae*, *Rutelinae*
y *Cetoniinae*)

ELATERIFORMIA

Scirtoidea

Decliniidae
Eucinetidae
Clambidae
Scirtidae (= *Helodidae*)

Dascilloidea

Dascillidae
Rhipiceridae

Buprestoidea

Buprestidae

Byrrhoidea

Byrrhidae
Elmidae
Dryopidae
Lutrochidae
Limnichidae
Heteroceridae
Psephenidae
Cneoglossidae
Ptilodactylidae
Chelonariidae
Eulichadidae
Callirhipidae

Elateroidea

Artematopodidae
Brachypsectridae
Cerophytidae
Eucnemidae (incluyendo *Melasinae*)
Throscidae
Elateridae
Cebrionidae
Plastoceridae
Drilidae
Omalisidae
Lycidae
Telegeusidae
Phengodidae
Lampyridae
Omethidae

Cantharidae

Incertae sedis

Podabrocephalidae

Rhinorhipidae

BOSTRICHIFORMIA

Derontoidea

Derodontidae

Bostrichoidea

Nosodendridae

Dermestidae

Thorictidae

Endecatommidae

Bostrichidae (incluyendo *Psoinae* & *Lycinae*)

Anobiidae (incluyendo *Ptininae*, *Dryophilinae* y *Ptiliinae*)

Incertae sedis

Jacobsoniidae

CUCUJIFORMIA

Lymexyloidea

Lymexylidae

Cleroidea

Phloiophilidae

Trogossitidae

Chaetosomatidae

Cleridae

Acanthocnemidae

Phycosecidae

Prionoceridae

Melyridae (incluyendo *Dasytinae* y *Malachiinae*)

Cucujoidea

Protocucujidae

Sphindidae

Brachypteridae

Nitidulidae (incluyendo *Cybocephalinae*)

Kateretidae

Smicripidae

Monotomidae (incluyendo *Rhizophaginae*)

Boganiidae

Helotidae

Phloeostichidae

Silvanidae

Passandridae

Cucujidae

Laemophloeidae

Propalticidae

Phalacridae

Hobartiidae

Cavognathidae

Cryptophagidae

Lamingtoniidae

Languriidae

Erotylidae

Byturidae

Biphyllidae
Bothrideridae
Cerylonidae
Alexiidae
Discolomatidae
Endomychidae
Coccinellidae
Corylophidae
Latridiidae (= Lathridiidae)

Tenebrionoidea

Mycetophagidae
Archeocrypticidae
Pterogeniidae
Ciidae
Tetratomidae
Melandryidae
Mordellidae
Rhipiphoridae
Colydiidae
Monommatidae
Zopheridae
Ulodidae
Perimylopidae
Chalcodryidae
Trachelostenidae
Tenebrionidae (incluyendo Lagriinae y Alleculinae)

Incertae sedis

Prostomidae
Synchroidae
Oedemeridae
Stenotrachelidae (incluyendo Cephaloinae)
Meloidae
Mycteridae
Boridae
Trictenotomidae
Pythidae
Pyrochroidae (incluyendo Pedilinae)
Salpingidae
Anthicidae
Aderidae
Scraptiidae

Chrysomeloidea

Bruchidae
Chrysomelidae
Megalopodinae
Sagrinae
Donaciinae
Criocerinae
Synetinae
Clytrinae
Cryptocephalinae
Chlamisinae
Megascelinae
Lamprosomatinae

- Eumolpinae*
- Chrysomelinae*
- Alticinae*
- Galerucinae*
- Hispinae*
- Cassidinae*
- Cerambycidae*
- Curculionoidea**
- Nemonychidae*
- Anthribidae* (incluyendo *Urodontinae*)
- Belidae* (incluyendo *Oxycoryninae* y *Aglycyderinae*)
- Attelabidae* (incluyendo *Rhynchitinae* y *Attelabinae*)
- Caridae*
- Brentidae* (incluyendo *Nanophyinae* y *Apioninae*)
- Curculionidae* (incluyendo *Scolytinae* y *Platypodinae*)

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE COLEOPTERA

Observación: Hay muchos caracteres de reconocimiento que están situados en la cara ventral del cuerpo; para observarlos es necesario en unos casos despegar el espécimen a determinar si es único y en otros casos montarlo por su cara dorsal si se trata de una serie. Para Coleópteros muy pequeños (1-2 mm) con frecuencia es difícil distinguir el número de tarsómeros. En este caso es necesario recurrir al aclareo en potasa y después montar el espécimen en placa de microscopio para observar los detalles de su morfología.

- 1 Coxas posteriores en forma de lámina foliácea que oculta gran parte del abdomen (Fig. 145); insectos acuáticos **Haliplidae**
- 1' Coxas posteriores de otra forma; si están dilatadas, recubren todo o una parte del primer esternito abdominal 2
- 2(1') Las coxas posteriores dividen el primer esternito abdominal y el margen posterior de ellas se interrumpe a la mitad (Fig. 146); trocánteres posteriores grandes y poco alejados de la línea media; sutura notopleural normalmente notoria sobre el protórax (Fig. 148); tarsos pentámeros; antenas más comunmente filiformes; gálea modificada similar a un palpo **ADEPHAGA 3**
- 2' El primer esternito abdominal no está dividido por las coxas posteriores, su margen posterior no interrumpido a la mitad (Fig. 147); trocánteres posteriores menos desarrollados y más alejados de la línea media; sutura notopleural ausente (invisible) del tórax; tarsos y antenas variables **POLYPHAGA 8**
- 3(2) Coleópteros acuáticos; patas posteriores largamente franjeadas y transformadas en paletas natatorias (Fig. 149); cuerpo oval 4
- 3' Coleópteros terrestres; patas posteriores no transformadas 6
- 4(3) Ojos divididos, aparentemente en número de 4, un par en posición dorsal y el otro en posición ventral (Fig. 150); antenas muy cortas y compactas (Fig. 151); insectos pequeños (3-15 mm.) que viven en la superficie del agua; carnívoros **Gyrinidae**
- 4' Un solo par de ojos; antenas más largas 5
- 5(4') Antenas largas, filiformes (Fig. 152); cavidades coxales anteriores abiertas posteriormente; insectos pequeños o medianos (1-40 mm.); larvas y adultos de vida acuática carnívoros **Dytiscidae**

5'	Antenas cortas, más o menos fusiformes con muchos artejos agrandados (Fig. 153); cavidades coxales anteriores cerradas posteriormente; insectos pequeñitos (1.2-5.5 mm.); tienen la misma biología de los ditiscidos (<i>Dytiscidae</i>)	Noteridae
6(3')	Metasternon sin sutura transversal; antenas moniliformes (Fig. 154); pronoto con 3 surcos longitudinales; cuerpo alargado (5.5-7.5 mm.); los adultos se hallan bajo la corteza de árboles en descomposición	Rhysodidae
6'	Una sutura metasternal presente adelante de las coxas posteriores (Fig. 148); antenas generalmente filiformes; larvas y adultos carnívoros	7
7(6')	Antenas insertas a los lados de la cabeza, entre el ojo y la base de las mandíbulas (Fig. 155); los élitros muestran surcos longitudinales o líneas de puntos; cabeza incluyendo los ojos, normalmente más angosta que el pronoto	Carabidae (sensu lato)
7'	Clipeo más ancho que la distancia interna entre las inserciones de las antenas; élitros sin surcos o líneas de puntos; cabeza, incluyendo los ojos, normalmente tan ancha como el pronoto (Fig. 156); tamaño: 10-20 mm	Cicindelidae
8(2')	Antenas cortas con la clava compacta y bien desarrollada (Fig. 157); patas comprimidas; tibias anteriores provistas en su flanco externo de una especie de "rallo" formado por costillas paralelas (Fig. 158); tarsos delgados con el primer artejo tan largo como los 3 siguientes juntos (Fig. anterior); cuerpo cilíndrico; tamaño: 4-6 mm.; xilófagos	Curculionidae Platypodinae
8'	Caracteres diferentes; si el cuerpo es cilíndrico o la antena compacta, entonces los tarsos son mucho más cortos	9
9(8')	Tarsos cripto-pentámeros; el tercer artejo es lobulado y el 4o. es casi siempre invisible porque es muy corto y alojado entre los lóbulos del tercero, por consiguiente el tarso parece que no lleva sino 4 artejos (Fig. 159); (en ciertos Anthribidae) el tercer artejo es poco visible y el tarso aparece casi trímero); insectos fitófagos o xilófagos	10
9'	Tarsos conformados de forma diferente (el 4o artejo es a veces reducido pero siempre visible)	18
10(9)	Cuerpo cilíndrico; patas a menudo comprimidas; antenas cortas con una clava compacta bien notoria (Fig. 160); cabeza encapuchada bajo el pronoto y no visible dorsalmente en posición natural; insectos xilófagos	Curculionidae Scolytinae
10'	No se presentan estos caracteres reunidos	11
11(10')	Cabeza generalmente prolongada en pico (rostrum) (Fig. 163 y 168); antenas comunmente con una clava notoria; hay una sutura gular mediana o sin sutura	12
11'	Cabeza no prolongada en pico, antenas con o sin clava; gula bien desarrollada; dos suturas gulares visibles	16
12(11)	Palpos maxilares normales, flexibles (Fig. 161); tamaño: 1-15 mm; larvas saprófagas o micetófagas; hay algunas especies dañinas	Anthribidae
12'	Palpos maxilares rígidos, reducidos y poco visibles (Fig. 162).....	13
13(12')	Antenas acodadas con un escapo largo y una clava diferenciada (Fig. 163); larvas y adultos fitófagos; muchas especies dañinas	Curculionidae
13'	Antenas no acodadas (no geniculadas)	14
14(13')	Antena con una clava diferenciada (Fig. 166)	15

- 14' Antenas sin clava diferenciada (Fig. 164); forma bien característica (Fig. 165); las larvas se nutren de madera en descomposición **Brentidae**
- 15(14) Pico largo y recurvado hacia abajo; cuerpo piriforme (Fig. 167); algunas especies dañinas ...
..... **Brentidae Apioninae**
- 15' Pico corto y aplanado; élitros con los lados no redondeados sino más o menos paralelos (Fig. 168) **Attelabidae**
- 16(11') Elitros truncados que dejan ver el pigidio; abdomen en declive posterior (Fig. 169); antenas filiformes o serradas; élitros estriados o pubescentes; las larvas viven generalmente en las semillas de *Fabaceae*; muchas especies dañinas **Bruchidae**
- 16' Caracteres diferentes; el abdomen está totalmente recubierto y sin declive posterior 17
- 17(16') Antenas por lo general muy largas sobrepasando la mitad de la longitud del cuerpo e insertadas sobre una prominencia de la frente en una escotadura del ojo (Fig. 170); larvas xilófagas, sin patas o con ellas vestigiales, no funcionales; muchas especies dañinas
..... **Cerambycidae**
- 17' Antenas más cortas que no sobrepasan la mitad del cuerpo y no están insertadas sobre una prominencia de la frente; ojos generalmente enteros; larvas con patas por lo común bien desarrolladas y funcionales; larvas y adultos fitófagos; muchísimas especies dañinas
..... **Chrysomelidae**
- 18(9') Antenas más cortas que el palpo maxilar (Fig. 171); coleópteros generalmente acuáticos .. 19
- 18' Antenas más largas que los palpos maxilares; coleópteros generalmente terrestres, muy rara vez acuáticos 20
- 19(18) Cinco esternitos abdominales visibles; los 3 últimos artejos antenales pubescentes; tamaño pequeño o mediano (1-40 mm); adultos fitófagos, larvas predatoras **Hydrophilidae**
- 19' Seis o siete esternitos abdominales visibles; los últimos cinco artejos pubescentes; insectos muy pequeños (menos de 2 mm); especies ripícolas **Hydraenidae**
- 20(18') Antenas con una clava disimétrica formada por laminillas fijas o móviles (Figs 172 y 175); tarsos pentámeros; cabeza no encapuchada por el pronoto, visible dorsalmente 21
- 20' Antenas moniliformes, filiformes o con una clava generalmente simétrica (Figs 202, 205 y 207); tarsos algunas veces heterómeros y cabeza también algunas veces no visible dorsalmente por estar encapuchada por el pronoto 25
- 21(20) Clava antenal pectinada formada por laminillas u hojuelas fijas; (Fig. 172); viven en la madera en descomposición 22
- 21' Clava antenal formada por laminillas móviles (Fig. 175)..... 23
- 22(21) Escapo corto; antenas no geniculadas entre el escapo y el pedicelo; labro aparente; pronoto con un surco mediano; élitros estriados (Fig. 173) **Passalidae**
- 22' Escapo largo y pues antenas torcidas; labro indistinto; pronoto lo más a menudo sin surco median; élitros no estriados (Fig. 172)..... **Lucanidae**
- 23(21') Antenas de 11 artejos **Geotrupidae**
- 23' Antenas, cuando mucho, compuestas de 10 artejos 24
- 24(23') Segundo artejo antenal insertado delante del ápice del primero o lateralmente sobre su ápice (Fig. 174); abdomen con cinco esternitos visibles; élitros verrugosos; insectos necrófagos

	.....	Trogidae	
24'	Segundo artejo antenal insertado en el ápice del primero y siempre en su eje (Fig. 175); abdomen con 6 esternitos visibles; élitros no verrugosos, lisos o estriados longitudinalmente; régimen alimenticio variable (fitófagos, coprófagos o detritófagos)	Scarabaeidae	
25(20)'	7 u 8 esternitos abdominales visibles de tegumento blando, que se deforman después de la muerte del insecto por causa de su desecación; élitros no truncados y que recubren el abdomen; en el caso contrario, los tarsos son tan largos como las tibias y delgados		26
25'	Cinco o seis esternitos visibles no deformados después de la muerte del insecto; si son visibles a veces 7 a 8 esternitos, entonces el abdomen se halla descubierto parcialmente y los tarsos son muy cortos, nunca tan largos como las tibias		29
26(25)	Tarsos largos y filiformes 5-5-5 (Fig. 176); cuerpo bien alargado	Lymexylidae	
26'	Tarsos más cortos (Fig. 177); con artejos dilatados y cordiformes		27
27(26)'	Coxas medias espaciadas; pronoto prolongado lateralmente por un reborde adelgazado y foliáceo (Fig. 177); tamaño: 5-20 mm; los adultos se nutren de materias en descomposición; larvas predadoras	Lycidae	
27'	Coxas medias contiguas		28
28(27)'	Cabeza parcialmente visible o invisible dorsalmente, más o menos oculta por el pronoto; episterno metatorácico recto (Fig. 178); tamaño: 5-20 mm; larvas predadoras; hembras comunmente luminosas	Lampyridae	
28'	Cabeza visible dorsalmente, no oculta por el pronoto; episternos metatorácicos sinuosos (Fig. 179); adultos florícolas, larvas predadoras	Cantharidae	
29(25)'	Tarsos heterómeros, de la fórmula 5-5-4		30
29'	Tarsos homeómeros, de la fórmula 3-3-3, 4-4-4 o 5-5-5		45
30(29)	Cavidades coxales anteriores cerradas posteriormente (Fig. 180)		31
30'	Cavidades coxales anteriores abiertas posteriormente (Fig. 181)		33
31(30)	Garras pectinadas (Fig. 182); adultos florícolas, larvas micetófagas o detritófagas.....	Tenebrionidae Alleculinae	
31'	Garras no pectinadas		32
32(31)'	Antenas insertadas debajo de un reborde de la frente, la inserción antenal nunca visible dorsalmente (Fig. 183); ojos a menudo escotados; antenas variables: filiformes, moniliformes o ligeramente claviformes; régimen alimenticio variado: predadores, saprófagos, micetófagos o cletrófagos (productos almacenados)	Tenebrionidae	
32'	Inserción antenal visible dorsalmente; antenas filiformes; último artejo antenal a veces alargado, tan largo como los tres o cuatro artejos precedentes (Fig. 184); cabeza y pronoto más angostos que la base de los élitros; larvas bajo la corteza de árboles en descomposición; adultos algunas veces fitófagos	Tenebrionidae Lagriinae	
33(30)'	Cara ventral del protórax con un surco para la recepción de la antena; tamaño: 5-12 mm., cuerpo oval y más o menos aplanado; ojos estrechamente separados; cabeza oculta por el pronoto	Monommatidae	
33'	No hay surco sobre la cara ventral del protórax; otros caracteres diferentes: ojos no estrechamente separados, cabeza con frecuencia visible		34

34(33')	Pronoto con dos prominencias o depresiones delante de su margen posterior; primer artejo tarsal mucho más largo que los siguientes; antenas filiformes, sin clava diferenciada	35
34'	Pronoto sin prominencia ni depresión; primer artejo tarsal más corto	37
35(34)	Frente prolongada en hocico delante de los ojos; inserciones antenales alejadas de los ojos; larvas y adultos predadores	<i>Mycteridae</i>
35'	Frente no prolongada en hocico; antenas insertas cerca de los ojos; último segmento del palpo maxilar securiforme	36
36(35')	Ojos pubescentes; cabeza encogida en cuello detrás de los ojos	<i>Scraptiidae</i>
36'	Ojos glabros; cabeza no retraída en cuello	<i>Melandryidae</i>
37(34')	Garras bífidas (Fig. 186); cabeza retraída en cuello posteriormente; algunas especies fitófagas y dañinas; otras son parasitoides de Himenópteros o de Ortópteros.....	<i>Meloidae</i>
37'	Garras simples, no hendidas	38
38(37')	Penúltimo artejo tarsal dilatado, provisto ventralmente de un cepillo de setas (Fig. 186); fémures posteriores del macho dilatados; pronoto encogido posteriormente; adulte florícolas; larvas en la madera en descomposición	<i>Oedemeridae</i>
38'	Penúltimo artejo tarsal nunca dilatado ni provisto de un cepillo de setas ventrales	39
39(38')	Pronoto más angosto que la base de los élitros; cabeza encogida en cuello posteriormente (Fig. 188)	40
39'	Pronoto tan ancho como la base de los élitros	43
40(39)	Antenas pectinadas (Fig. 187); larvas bajo cortezas; adultos florícolas	<i>Pyrochroidae</i>
40'	Antenas filiformes, moniliformes o serradas	41
41(40')	Tamaño mayor de 6 mm; cabeza encogida más allá de los ojos.....	<i>Pyrochroidae Pedilinae</i>
41'	Tamaño inferior a 5 mm; cabeza encogida justo atrás de los ojos	42
42(41')	Ojos ovales, no escotados (Fig. 188); pronoto a veces provisto de un cuerno que corona la cabeza; larvas detritófagas o saprófagas; adultos a veces florícolas	<i>Anthicidae</i>
42'	Ojos escotados y pubescentes; los dos primeros esternitos abdominales soldados; adultos florícolas	<i>Aderidae</i>
43(39')	Antenas pectinadas en el macho (Fig. 187); élitros cortos y dehiscentes dejando las alas membranosas al descubierto; tamaño entre 4 y 15 mm; adultos florícolas o en nidos de Apóideos (Apoidea); larvas parasitoides en Apoidea o en Vespoidea	<i>Rhipiphoridae</i>
43'	Antenas no pectinadas, moniliformes o serruladas; élitros diferentes	44
44(43')	Abdomen terminado en punta (Fig. 189), sobrepasa ampliamente la extremidad de los élitros; pronoto carenado lateralmente; adultos florícolas; larvas carnívoras o en la madera en descomposición	<i>Mordellidae</i>
44'	Cuerpo diferente, cilíndrico; los élitros recubren el abdomen; adultos bajo cortezas o sobre musgos	<i>Salpingidae</i>

45(29')	Tarsos cripto-tetrámeros; tres artejos visibles pero de hecho cuatro están presentes, el segundo lobulado y el tercero minúsculo alojado entre los lóbulos del segundo y generalmente invisible (Fig. 190)	46
45'	Tarsos con otra conformación; si aparecen trímeros, el segundo artejo no es nunca lobulado como en el caso anterior	47
46(45)	Antenas muy cortas, no alcanzan el pronoto; último artejo de los palpos maxilares securiforme (en forma de hacha) (Fig. 191); garras o uñas dentadas en su base (Fig. 192); larvas y adultos en general predadores de Hemípteros <i>Sternorhyncha</i> ; algunas especies dañinas	<i>Coccinellidae</i>
46'	Antenas mucho más largas pues sobrepasan el pronoto; último artejo de los palpos maxilares diferente, no securiforme; garras simples; larvas saprófagas	<i>Endomychidae</i>
47(45')	El tórax presenta una saliente prosternal (Fig. 193)	48
47'	Tórax sin saliente prosternal	52
48(47)	Los dos primeros esternitos abdominales casi soldados y la sutura que los separa es muy fina; cuerpo muy esclerificado que presenta a menudo brillo metálico; antenas moniliformes o dentadas (Fig. 194); élitros lo más a menudo estrechados en punta hacia el ápice (Fig. 195); larvas xilófagas; algunas especies dañinas	<i>Buprestidae</i>
48'	Nunca estos caracteres reunidos; los dos primeros esternitos abdominales no soldados; cuerpo de forma diferente	49
49(48')	Espolones apicales de las tibias bien desarrollados (Fig. 196); élitros truncados dejando ver en parte el abdomen y éste terminado en punta; larvas y adultos hembras, en el suelo	<i>Cebrionidae</i>
49'	Espolones apicales de las tibias mucho más cortos	50
50(49')	Segundo artejo antenal inserto en el ángulo apical externo del primero; en maderas en descomposición	<i>Eucnemidae</i>
50'	Segundo artejo antenal inserto en el ápice del primero, en su eje	51
51(50')	Protuberancia prosternal alojada en un tope en el surco de la protuberancia mesosternal; cuerpo oblongo terminado en ojiva (Fig. 197); larvas radicívoras; muchas especies dañinas .	<i>Elateridae</i>
51'	Protuberancia prosternal alojada entre las coxas medias; tamaño: 2-5 mm; adultos florícolas.	<i>Throscidae</i>
52(47')	Tarsos pentámeros; antenas con una clava diferenciada dentada o pectinada (Fig. 199); cuerpo cilíndrico; cabeza generalmente encapuchada por el pronoto e invisible dorsalmente en posición natural (Fig. 200)	53
52'	Nunca estos caracteres reunidos; cabeza generalmente visible dorsalmente o la clava en otra forma	55
53(52)	Cabeza encajada bajo el pronoto y no visible dorsalmente (Fig. 200)	54
53'	Cabeza no encajada bajo el pronoto, visible dorsalmente (Fig. 201); coxas posteriores surcadas para recibir los fémures; dañinas en la madera elaborada	<i>Bostrichidae Lyctinae</i>
54(53)	Tibias con espolones apicales (Fig. 200); coxas posteriores sin surcos para recibir los fémures; insectos xilófagos; algunas especies muy dañinas en productos almacenados	<i>Bostrichidae</i>

54'	Tibias sin espolones apicales; coxas posteriores con surco para recibir los fémures; se nutren de materia vegetal desecada; algunas especies son dañinas a los productos almacenados	<i>Anobiidae</i>
55(52')	Clava antenal compacta (Fig. 202); cabeza poco o nada visible por estar oculta en parte por el pronoto; coxas posteriores excavadas para recibir al fémur en reposo (Fig. 203)	56
55'	Clava antenal, cuando existe, diferente (pectinada o los artejos separados); en caso contrario, cabeza bien visible dorsalmente o las coxas posteriores no excavadas, regularmente convexas	58
56(55)	Coxas anteriores alejadas; tórax surcado sobre su cara ventral para recibir los apéndices (Fig. 204); cuerpo corto, oval	<i>Byrrhidae</i>
56'	Coxas anteriores contiguas; cuerpo diferente, más alargado	57
57(56')	Coxas posteriores transversas, poco separadas y casi contiguas, dilatadas superiormente en una lámina angosta (Fig. 203); algunas especies en productos animales almacenados	<i>Dermestidae</i>
57'	Coxas posteriores separadas, no contiguas	<i>Thorictidae</i>
58(55')	Antenas filiformes, a veces pectinadas, más largas que la mitad del cuerpo; cabeza oculta parcialmente por el pronoto; tórax generalmente estrechado posteriormente; tarsos pentámeros; cuerpo de aspecto característico (Figs 205 y 206); algunas especies en productos almacenados	<i>Anobiidae Ptininae</i>
58'	Caracteres diferentes; cabeza visible o antenas con una clava diferenciada	59
59(58')	Coxas posteriores cónicas, surcadas y cercanas; cuerpo densamente cubierto de setas erectas	60
59'	Caracteres diferentes; coxas sin surco; el cuerpo sin setas erguidas	61
60(59')	Segundo y 30. artejos tarsales lobulados y provistos ventralmente de un cepillo de setas (Fig. 207); primero y cuarto artejos cortos, algunas veces casi invisibles; antena clavada o claviforme (Fig. 208); cuerpo vivamente coloreado o con brillo metálico; adultos predadores	<i>Cleridae</i>
60'	Artejos tarsales no lobulados y desprovistos de un cepillo de setas; los élitros a menudo presentan un brillo metálico y bordes salientes; antenas serruladas o dentadas; larvas y adultos predadores.....	<i>Melyridae</i>
61(59')	Tarsos pentámeros; el primer artejo muy corto, poco distinto (Fig. 209); artejos siguientes provistos ventralmente de largos pelos; coxas anteriores transversas; antenas claviformes de 11 artejos; una especie bien común en los productos almacenados	<i>Trogossitidae</i>
61'	Tarsos con otra forma.....	62
62(61')	Antena acodada (geniculada) con una clava compacta (Fig. 210); abdomen parcialmente descubierto; tarsos pentámeros, rara vez heterómeros; cuerpo muy esclerificado, reluciente y comunmente negro; predadores de necrófagos y coprófagos (Fig. 211)	<i>Histeridae</i>
62'	Si el abdomen es visible en parte, las antenas no son acodadas (geniculadas) o el cuerpo es menos esclerificado y no reluciente	63
63(62')	Ultimo artejo tarsal muy largo con garras largas (Fig. 214); Coleopteros acuáticos o ripícolas	64

63'	Tarsos diferentes	69
64(63)	Tarsos tetrámeros; tibias anteriores y medias aplanadas y armadas de largas espinas (Fig. 212); antenas muy cortas con una clava de 7 artejos (Fig. 213)	<i>Heteroceridae</i>
64'	Tarsos pentámeros.....	65
65(64')	Margen posterior del pronoto y la base de los élitros, denticuladas	68
65'	Margen posterior del pronoto no denticulada	66
66(65')	Cara ventral del cuerpo con surcos para la recepción de los fémures; coleópteros ripícolas	<i>Limnichidae</i>
66'	No hay surcos para la recepción de los fémures en la cara ventral; coleópteros acuáticos ..	67
67(66')	Antenas cortas con una clava pectinada (Fig. 215)	<i>Dryopidae</i>
67'	Antenas más largas; clava no pectinada	<i>Elmidae</i>
68(65)	Frente prolongada en hocico; mandíbulas ocultas por el clipeo; insectos acuáticos	<i>Psephenidae</i>
68'	Frente no prolongada en hocico; mandíbulas visibles dorsalmente; adultos terrestres (Fig. 219)	<i>Ptilodactylidae</i>
69(63')	Coxas posteriores dilatadas que esconden una parte del primer esternito; coleópteros minúsculos (menos de 3 mm); viven en materias en descomposición	70
69'	Coxas posteriores no dilatadas; insectos de mayor tamaño	71
70(69)	Tarsos tetrámeros; clave de 2 artejos; alas posteriores largamente franjeadas; élitros pubescentes	<i>Clambidae</i>
70'	Tarsos pentámeros; antenas filiformes sin clava diferenciada; alas posteriores no franjeadas	<i>Eucinetidae</i>
71(69')	Élitros truncados que dejan ver muchos segmentos abdominales; antenas generalmente claviformes pero escasamente con una clava compacta	72
71'	Élitros generalmente no truncados dejando ver cuando mucho, el pigidio; en el caso contrario (ciertos Nitidulidae) la clava es compacta y el cuerpo comprimido dorso-ventralmente; hanches antérieures transverses	76
72(71)	Abdomen libre, móvil, formado de 7 a 8 segmentos que después de la desecación se esconden mutuamente; larvas y adultos predadores (Fig. 216)	<i>Staphylinidae</i>
72'	Segmentos abdominales inmóviles	73
73(72')	Tarsos trímeros con a menudo una sola garra; forma característico (Fig. 217); clava diferenciada; insectos de pequeño tamaño (menos de 6 mm); en la hojarasca o en el suelo; a veces mirmecófilos.....	<i>Staphylinidae Pselaphinae</i>
73'	Tarsos pentámeros	74
74(73')	Cabeza estrechada atrás formando un cuello; cuerpo de hormiga (Fig. 218); insectos diminutos (1-3 mm); viven bajo piedras o en la hojarasca	<i>Scydmaenidae</i>
74'	Insectos diferentes	75
75(74')	Insectos de gran tamaño (15-35 mm.) con una clava bien diferenciada (Figs 220 y 221); coxas posteriores contiguas; necrófagos	<i>Silphidae</i>

75'	Insectos de tamaño pequeño (2-7 mm); antenas filiformes o claviformes; último segmento abdominal acuminado; en materia vegetal en descomposición (Fig. 216)	<i>Staphylinidae</i>
76(71')	Insectos minúsculos (1 mm); tarsos aparentemente soldados (en realidad trímeros) (Fig. 212); alas posteriores largamente franjeadas (Fig. 223); viven en materias en descomposición (micetófagos)	<i>Ptiliidae</i>
76'	Insectos diferentes	77
77(76')	Antenas con una clava diferenciada (Figs 224 y 229)	78
77'	Antenas filiformes o moniformes, sin clava diferenciada	96
78(77)	Tarsos pentámeros; clava de 3 o 4 artejos; cuerpo oval y aplanado; élitros glabros (Fig. 224); insectos negros, necrófagos	<i>Silphidae</i>
78'	Nunca estos caracteres reunidos; tarsos tetrámeros o élitros pubescentes o el cuerpo cilíndrico o convexo; insectos casi nunca negros	79
79(78')	Antenas con el 8o. artejo más pequeño y mas corto que el 7o. y el 9o. (Fig. 225) (salvo para los Coloninae, que tienen las membranas intersegmentarias del abdomen largas y recubiertas con pequeños escleritos); cuerpo oval, convexo (1-6 mm); coleópteros generalmente necrófagos, a veces saprófagos o micetófagos	<i>Leiodidae</i>
79'	Antenas con otra conformación	80
80(79')	Cabeza angostada atrás formando un cuello; cuerpo que recuerda al de una hormiga (Fig. 218); tarsos pentámeros	<i>Scydmaenidae</i>
80'	Insectos de forma diferente	81
81(80')	Coxas anteriores grandes, transversas (Fig. 226); clava generalmente compacta	82
81'	Coxas anteriores globulosas, no transversas (Fig. 227); clava variable	83
82(81)	Insecto pequeñitos (2 mm); cabeza grande, transversa (Fig. 228); poco o no visible dorsalmente en posición natural	<i>Nitidulidae Cybocephalinae</i>
82'	Insectos de mayor tamaño, superior a 5 mm., a menudo con el cuerpo comprimido dorso-ventralmente y los élitros truncados dejando ver una parte del abdomen; o el cuerpo oval y convexo con los tres primeros artejos tarsales lobulados y provistos ventralmente de un cepillo de setas (Fig. 229); viven generalmente bajo la corteza de árboles; algunas especies son dañinas en los productos almacenados	<i>Nitidulidae</i>
83(81')	Tarsos trímeros (Fig. 230); pronoto más angosto que la base de los élitros; estos presentan líneas de puntos; viven en materia vegetal en descomposición	<i>Latridiidae</i>
83'	Tarsos tetra o pentámeros.....	84
84(83')	Tarsos pentámeros con el cuarto artejo más corto, el quinto tan largo como los tres precedentes juntos (Fig. 231); clava antenal compacta formada por dos artejos; pigidio descubierto; insectos de tamaño pequeño (menos de 5 mm); saprófagos	<i>Monotomidae Rhizophaginae</i>
84'	Nunca estos caracteres juntos	85
85(84')	Cuerpo deprimido, sus lados paralelos (Fig. 232); tarsos pentámeros o heterómeros; viven esencialmente bajo la corteza de árboles o son predadores; algunas especies en productos almacenados	<i>Cucujidae</i> (en parte)
85'	Cuerpo no deprimido, convexo, oval o cilíndrico.....	86

- 86(85') Elitros glabros, relucientes; tarsos pentámeros pero el 4o. artejo difícil de distinguir por estar oculto entre los lóbulos del tercero. (Fig. 234) 87
- 86' Elitros pubescentes (la pubescencia a veces dispersa y difícil de distinguir en los Colydiidae y Cerylonidae) 89
- 87(86) Cuerpo oval y convexo; tamaño pequeño (1-3 mm); larvas y adultos florícolas *Phalacridae*
- 87' Cuerpo cilíndrico, alargado, de mayor tamaño (2-20 mm) 88
- 88(87') Los tres primeros artejos tarsales provistos de cepillos ventrales (Fig. 233); último artejo o segmento de los palpos maxilares cilíndrico; forma del cuerpo característica (Fig. anterior); larvas perforadoras de tallos; adultos fitófagos *Languriidae*
- 88' No hay cepillos ventrales en los tarsos; último artejo de los palpos maxilares a veces securiforme (forma de hacha) (Fig. 235); micetófagos *Erotylidae*
- 89(86') Fórmula tarsal 4-4-4 en la hembra, 3-4-4 en el macho; tarsos largos y delgados, casi tan largos como las tibias (Fig. 236); cuerpo cilíndrico y convexo con una pubescencia fina y apretada; micetófagos *Mycetophagidae*
- 89' Tarsos diferentes 90
- 90(89') Tarsos pentámeros (atención: los tarsos pueden parecer tetrámeros a causa de la reducción del primer artejo o del cuarto); cuerpo cilíndrico y alargado 91
- 90' Tarsos notoriamente tetrámeros 93
- 91(90) Lados del pronoto serrulados, dentados o sus ángulos anteriores prominentes (Fig. 237); tarsos pentámeros pero el 4o. artejo más reducido (pueden parecer tetrámeros) y los tres precedentes con pubescencia; insectos pequeños (2-4 mm); algunas especies dañinas en productos almacenados *Silvanidae*
- 91' Lados del pronoto diferentes, no serrulados ni dentados 92
- 92(91') Primer esternito abdominal con surco para la recepción de los fémures posteriores *Biphyllidae*
- 92' Primer esternito abdominal sin surco *Cryptophagidae*
- 93(90') Cuerpo ovoide; cabeza completamente oculta por el pronoto; alas angostas y largamente franjeadas; seis esternitos abdominales visibles; el primero notoriamente más largo que los siguientes; micetófagos *Corylophidae*
- 93' Cuerpo cilíndrico, alargado; cabeza no oculta por el pronoto o al menos en parte visible dorsalmente 94
- 94(93') Elitros sin estrías, ni líneas de puntos ni asperezas; clava de 3 artejos separados; coleópteros de pequeña talla, micetófagos *Ciidae*
- 94' Elitros en general esculpados, estriados, rugosos o con líneas de puntos 95
- 95(94') Coleópteros pequeños (1-2 mm); antenas con la clava compuesta de dos artejos próximos transversos y de un artejo terminal dilatado; viven bajo cortezas y en la hojarasca *Cerylonidae*
- 95' Coleópteros de mayor tamaño (2-12 mm); con una clava diferente; el artejo terminal no es más grueso que el anterior *Colydiidae*

- 96(77') Cuerpo aplanado o deprimido; cabeza tan ancha como el pronoto (Fig. 232); tarsos pentámeros o heterómeros; viven bajo cortezas; algunas especies en productos almacenados *Cucujidae* (en parte)
- 96' Cuerpo no aplanado ni deprimido 97
- 97(96') Antenas moniliformes; primer artejo tarsal mucho más corto que el segundo; cuerpo de talla media (4-24 mm); adultos en las galerías de insectos xilófagos *Passandridae*
- 97' Antenas filiformes o serruladas; primer artejo tarsal más largo que el segundo; insectos en general de tamaño muy reducido y ligados al medio acuático 98
- 98(97') Cuerpo oval y convexo; antenas filiformes; sólo está lobulado el 4o artejo tarsal; insectos muy pequeños (2-4 mm); larvas acuáticas *Scirtidae* (= *Helodidae*)
- 98' Cuerpo alargado; tamaño pequeño a medio (3-15 mm); antenas comunmente serruladas; los artejos 2, 3 y 4 lobulados; insectos ripícolas *Dascillidae*

CLAVE DE LAS PRINCIPALES SUBFAMILIAS DE SCARABAEIDAE

- 1 Clava sin brillo y pubescente; inserciones de las patas posteriores en la mitad posterior del cuerpo (Fig. 238) 2
- 1' Clava glabra y lustrosa; inserciones de las patas posteriores hacia la mitad del cuerpo (Fig. 239) 3
- 2(1) Tibias posteriores con un espolón apical; insectos coprófagos o necrófagos *Scarabaeinae*
- 2' Tibias posteriores con dos espolones apicales; insectos coprófagos o saprófagos *Aphodiinae*
- 3(1') Garras posteriores diferentes (Fig. 241); la garra (uña) externa algunas veces más larga y más fuerte que la interna o bien una sola garra presente; larvas radicívoras; adultos fitófagos; algunas especies dañinas *Rutelinae*
- 3' Dos garras idénticas en las patas posteriores 4
- 4(3') Garras dentadas o bífidas, al menos en la pata media (Fig. 240); larvas radicívoras; adultos filófagos; algunas especies dañinas *Melolonthinae*
- 4' Por lo menos las garras medias (y generalmente todas), simples, no dentadas 5
- 5(4') Coxas anteriores transversas; mandíbulas recurvadas, aplanadas y visibles dorsalmente; silueta lateral del élitro regularmente curvada atrás del calus humeral; epimeron mesotorácico no visible dorsalmente; fitófagos; ciertas especies muy dañinas *Dynastinae*
- 5' Coxas anteriores cónicas y más o menos salientes; mandíbulas invisibles dorsalmente; silueta lateral del élitro regularmente curvada atrás del calus humeral; epimerón mesotorácico por lo general visible dorsalmente (Fig. 242). Larvas saprófagas y adultos florícolas *Cetoniinae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Evolución y sistemática del orden

CATERINO, M.S.; SHULL, V.L.; HAMMOND, P.M. & VOGLER, A.P. 2002. Basal relationships of Coleoptera inferred from 18S rDNA sequences. *Zoologica Scripta* 31(1): 41-49.

CROWSON, R. A. 1955. *The natural classification of the families of Coleoptera*. London, Nathaniel Lloyd, 187 p.

- CROWSON, R. A. 1960. The phylogeny of the Coleoptera. *Annual Review of Entomology* 5: 111-134.
- HALSTEAD, D. G. H. 1993. Keys for the identification of beetles associated with stored products - 2. Laemophloeidae, Passandridae and Silvanidae. *Journal of Stored Products Research* 29(2): 99-197.
- JEANNEL, R. & PAULIAN, R. 1944. Morphologie abdominale des Coléoptères et systématique de l'Ordre. *Revue française d'Entomologie* 11(2): 65-110.
- LAWRENCE, J. F. 1982. *Coleoptera*. In: PARKER S. P. (Editor). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2. New York, McGraw-Hill: 482-553.
- LAWRENCE, J.; HASTINGS, A.; DALLWITZ, M. & PAINE, T. 1993. *Beetle Larvae of the World*. CSIRO Division of Entomology, CSIRO Publications, CD rom.
- LAWRENCE, J. F. & NEWTON, A. F. Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). In: PAKALUK, J. & LIPISKI, S. A. (Editores). *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera. Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*. Volume 2: 779-1006.
- PEYERIMHOFF, P. de 1933. Les larves des Coléoptères d'après A. Böving et F. C. Craighead et les grands critères de l'ordre. *Annales de la Société entomologique de France* 102: 77-106.
- PAKALUK J. & LIPISKI S. A. (Editores), *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera. Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*. Volume 1. Warszawa, Muzeum I Instytut Zoologii PAN, xii + 558 p.
- QUINTERO, D. & AIELLO, A. (Editores) 1992. *Insects of Panama and Mesoamerica: selected studies*. Oxford, Oxford University Press, i-xxii, 692 p.

Biología

- CROWSON, R. A. 1981. *The biology of Coleoptera*. London, New York (Academic Press), i-xii, 802 p.
- DAJOZ, R. 2002. *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés*. Edicions Tec & Doc, 536 p.
- PAULIAN, R. 1988. *Biologie des Coléoptères*. Paris, Lechevalier, 719 p.

Entomología aplicada

- BALACHOWSKY, A. S. 1962-1963. *Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome 1. Coléoptères* (2 vol.). Paris, Masson, 1391 p.
- HALSTEAD, D. G. H. 1986. Keys for the identification of beetles associated with stored products. 1. Introduction and key to families. *Journal of stored Products Research* 22 (4): 163-203.
- HINTON, H. E. 1945. *A monograph of the beetles associated with stored products. I*. London, British Museum (Natural History), i-viii, 443 p.
- PEREIRA, P. R. V. DA SILVA & DE ALMEIDA, L. M. 2001. Chaves para a identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados com produtos armazenados. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(1): 271-283.

Estudios regionales

- FLEUTIAUX, E. LEGROS, C. LEPESME, P. & PAULIAN, R. 1947. *Coléoptères des Antilles*. Paris, Larose, Faune de l'Empire français, 7, 329 p.

Sistemática de las familias

Adephaga

- BASILEWSKY, P. 1953. *Carabidae (Coleoptera Adephaga)*. Exploration du Parc national Upemba, Mission G. F. de Witte, 10, 252 p.
- BENETTI, C. J.; REGIL CUETO, J. A. & FIORENTIN, G. L. 2003. Generos de Hydradephaga (Coleoptera: Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae) citados para o Brasil, com chaves para identificação. *Biota Neotropica* 3(1): 1-20.

- BEUTEL, R. G. 1993. Phylogenetic analysis of Adephaga (Coleoptera) based on characters of the larval head. *Systematic Entomology* 18(2): 127-147.
- BRINCK, P. 1955. A revision of the Gyrinidae (Coleoptera) of the Ethiopian region. Region I. *Acta Univ. Lund. (N.F.)* 2(51): 1-140.
- BRINCK, P. 1956. A revision of the Gyrinidae (Coleoptera) of the Ethiopian region. Region II. *Acta Univ. Lund. (N.F.)* 2(52): 1-190.
- DEUVE, T. 1988. Étude phylogénétique des Coléoptères Adephaga: redéfinition de la famille des Harpalidae, sensu novo et position systématique des Pseudomorphinae et Brachinidae. *Bulletin de la Société entomologique de France* 92(5-6): 161-182.
- DEUVE, T. 1993. L'abdomen et les genitalia des femelles de Coléoptères Adephaga. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle (Série A, Zoologie)* 155: 1-184.
- DEUVE, T. 1994. Les Nototyliidae, une famille énigmatique de Coléoptères Adephaga. *Annales de la Société entomologique de France (N. S.)* 30(2): 133-144.
- ERWIN, T. L. & Sims, L. L. 1984. Carabid beetles of the West Indies (Insects: Coleoptera): a synopsis of the genera and checklist of tribes of Caraboidea, and of the West Indian species. Edmonton. *Quaestiones entomologicae* 20(4): 351-466.
- GUIGNOT, F. 1959a. Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera: Dytiscoidea). *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in 8^o (Zoologie)* 70: 1-316.
- GUIGNOT F., 1959b. Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera: Dytiscoidea). *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in 8^o (Zoologie)* 78: 317-648.
- GUIGNOT F., 1961. Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera: Dytiscoidea). *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in 8^o (Zoologie)* 90: 649-991.
- JEANNEL, R. 1946. Coléoptères Carabiques de la région malgache (première partie). V. Fam. Cicindelidae. *Faune de l'Empire français* 6: 104-206.
- JEANNEL, R. 1946. Coléoptères Carabiques de la région malgache. *Faune de l'Empire français* 6: 1-372.
- JEANNEL, R. 1948. Coléoptères Carabiques de la région malgache. *Faune de l'Empire français* 10: 373-765.
- JEANNEL, R. 1949. Coléoptères Carabiques de la région malgache. *Faune de l'Empire français* 10: 767-1146.
- MADDISON, D. R.; BAKER, M. & OBER, K. A. 1999. Phylogeny of carabid beetles as inferred from 18S ribosomal DNA (Coleoptera: Carabidae). *Systematic Entomology* 24(2): 103-138.
- NAGEL, P. 1979. The classification of Carabidae. *Miscellaneous Papers of Agricultural University of Wageningen* 18: 7-14.
- NAVIAUX, R. 2002. Faune du Brésil. Description de deux nouveaux *Ctenostoma*, catalogue des Cicindèles (Coleoptera, Cicindelidae). *Bulletin de la Société entomologique de France* 107(3): 265-273.
- NILSSON, A. N. 2001. Dytiscidae. *World Catalogue of Insects* 3: 1-395.
- REICHARDT, H. 1977. A synopsis of the genera of the Neotropical Carabidae (Insecta: Coleoptera). *Quaestiones entomologicae* 13: 346-493.
- WERNER, K. 1994. *Die Kafer der Welt. 20: Cicindelidae* 4. Venette, Sciences Nat, 196 p.

Hydrophiloidea

- ARCHANGELSKY, M. 1997. Studies on the biology, ecology, and systematics of the immature stages of New World Hydrophiloidea (Coleoptera: Staphyliniformia). *Bulletin of the Ohio Biological Survey (N. S.)* 12(1): i-x, 1-207.
- HANSEN, M. 1991. The hydrophiloid beetles. Phylogeny, classification and a revision of the genera (Coleoptera, Hydrophiloidea). *Biologiske Skrifter* 40: 1-368.
- HANSEN, M. 1995. Evolution and classification of the Hydrophiloidea – a systematic review. In: PAKALUK J. & LIPISKI S. A. (eds.), *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera. Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson. Volume I*: 321-353
- HANSEN, M. 1999. *Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera). World Catalogue of Insects. Volume 2.*

Stenstrup, Apollo Books, 416 p.

Leiodidae

- PECK, S. B.; GNASPINI, P. & NEWTON, A. F. 1998. Catalogue and generic keys for the Leiodidae of Mexico, West Indies, and Central and South America (Insecta: Coleoptera). *Giornale Italiano di Entomologia* 9 (48): 37-72.
- PERREAU, M. 2000. *Catalogue des Coléoptères Leiodidae, Cholevinae et Platypyllinae. Mémoires de la Société entomologique de France* 4: 1-460.

Staphylinidae

- BLACKWELDER, R. E. 1943. Monograph of the West Indian beetles of the family Staphylinidae. *Bulletin of the U.S. National Museum* 182: 1-658.
- BLACKWELDER, R. E. 1952. The generic names of the beetles family Staphylinidae. *Bulletin of the U.S. National Museum* 200: 1-483.
- COIFFAIT, H. & SAIZ, F. 1968. Les Staphylinidae du Chili. *Biologia Americana Australiense* 4: 339-468.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. I. Introduction, history, biographical sketches, and Omaliine group. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265(Part 1): i-vi, 1-649.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. II. Tachyporine group. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265(Part 2): i-v, 651-1066.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. III. Oxyteline group. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265(Part 3): i-v, 1-1806.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. IV. Staphylinine group (part 1) Euaesthetinae, Leptotyphlinae, Megalopsidiinae, Oxyporinae, Pseudopsinae, Solieriinae, Steninae. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 2001 July 18; 265(Part 4): i-v, 1807-2439.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. V. Staphylininae: Diochini, Maorothiini, Othiini, Platyprosopini, Staphylinini (Amblyopinina, Anisolinina, Hyptiomina, Philonthina). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265(Part 5): i-v, 2441-3020.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. VI. Staphylinine group (part 3) Staphylininae: Staphylinini (Quediina, Staphylinina, Tanygnathinina, xanthopygina), Xantholinini. Staphylinidae incertae sedis. Fossils, Proactinae. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265(Part 6): i-v, 3021-3839.
- HERMAN, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. VII. Bibliography and index. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265(Part 7): i-v, 3841-4218.

Histeridae

- MAZUR, S. 1984. A world catalogue of Histeridae. *Polskie Pismo Entomologiczne* 54(3-4): 1-379.

Lucanidae

- BARTOLOZZI, L.; BOMANS, H. E. & ONORE, G. 1991 (1992). Contributo alla conoscenza dei *Lucanidae* dell'Ecuador (Insecta, Coleoptera). *Frustula Entomologica* 14: 143-246.
- BRINCK, P. 1956. Coleoptera: Lucanidae. *South African Animal Life* 3: 304-335.
- DIDIER, R. & SEGUY, E. 1952. *Catalogue illustré des Lucanides du Globe*. Paris, Lechevalier, Encyclopédie entomologique 28, 112 pl.

DIDIER, R. & SEGUY, E. 1953. *Catalogue illustré des Lucanides du Globe*. Paris, Lechevalier, Encyclopédie entomologique 27, 223 p.

Trogidae

PAULIAN, R. 1981. Trogidae et Hybosoridae. *Faune de Madagascar* 56: 1-29.

REN, G. D. & HOU, L. 2003. Advance in taxonomic research of the Trogidae. *Entomological Knowledge* 40(6): 505-508.

SCHOLTZ, C. H. 1986. Phylogeny and systematics of the Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Systematic Entomology* 11(3): 355-363.

Scarabaeoidea

ARROW, G. J. 1948. The Melolonthine Beetles of the Island of Mauritius, with a key to the genera and species. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)* 17: 25-34.

BROWNE, D. J. & SCHOLTZ, C. H. 1995. Phylogeny of the families of Scarabaeoidea (Coleoptera) based on characters of the hindwing articulation, hindwing base and wing venation. *Systematic Entomology* 20(3): 145-173.

BROWNE, J. & SCHOLTZ, C. H. 1998. Evolution of the scarab hindwing articulation and wing base: a contribution toward the phylogeny of the Scarabaeidae (Scarabaeoidea: Coleoptera) *Systematic Entomology* 23(4): 307-326.

BROWNE, J. & SCHOLTZ, C. H. 1999. A Phylogeny of the families of Scarabaeoidea (Coleoptera). *Systematic Entomology* 24(1): 51-84.

CHALUMEAU, F. 1983. *Les Coléoptères Scarabaeides des Petites Antilles (Guadeloupe à Martinique)*. *Taxonomie – Ethologie – Biogéographie*. Paris, Lechevalier, Encyclopédie entomologique 44, 295 p.

CHALUMEAU, F. 1985. Les Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) des Antilles. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 58(3-4): 231-260.

DECHAMBRE, R. P. 1986. Insectes Coléoptères Dynastidae. *Faune de Madagascar* 65: 1-215.

DELGADO, L.; PEREZ, A. & BLACKALLER, J. 2000. Claves para determinar a los taxones genericos y supragenericos de Scarabaeoidea Latreille, 1802 (Coleoptera) de Mexico. *Folia Entomologica Mexicana* 110: 33-87.

DEWAILLY, P. 1950. Coléoptères Melolonthini de Madagascar. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar (Série A)* 4: 209-453.

ENDRÖDI, S. 1964. Die Aphodiinae des Congo-gebietes in Rahmen der Fauna von Zentral-Afrika (Coleoptera Scarabaeidae). *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Série in 8° (Zoologie)* 123: 1-415.

ENDRÖDI, S. 1966. Monographie der Dynastinae, 1 Teil. *Entomologische Abhandlungen, Dresden* 33: 1-457.

HOWDEN, H.F. & GILL, B.D. 2000. Tribes of New World Ceratocanthinae, with keys to genera and descriptions of new species (Coleoptera: Scarabaeidae). *Sociobiology* 35(2B): 281-329.

HUCHET, J. B. 2003. Insecta Coleoptera Chironidae. *Faune de Madagascar* 90: 1-90.

LACHAUME, G. 1992. *Les Coléoptères du Monde. 14: Dynastidae américains*. Venette, Sciences Nat, 87 p.

MACHATSCHKE, J. W. 1957. Coleoptera Lamellicornia Fam. Scarabaeidae Subfam. Rutelinae Tribus Anomalini. *Genera Insectorum* 199b: 1-129.

MACHATSCHKE, J. W. 1957. Coleoptera Lamellicornia Fam. Scarabaeidae Subfam. Rutelinae Sect. Rutelinae Orthochilidae. *Genera Insectorum* 199c: 1-145.

MATTHEWS, E. G. 1966. A taxonomic and zoogeographic survey of the Scarabaeinae of the Antilles (Coleoptera: Scarabaeidae). *Memoirs of the American Entomological Society* 21: 1-134.

MEDINA, C. A. & LOPERA, T. A. 2000. Clave ilustrada para la identificación de generos de escarabajos coprofagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia* 22(2): 299-315.

MORON, M. A. 1990. *The beetles of the world. Volume 10: Rutelini 1*. Venette, Sciences Nat, 145 p.

- PAULIAN, R. 1954. Coléoptères dynastides, chironides et dynamopides de l'Afrique noire française. *Bulletin de l'IFAN (Série A)* 16: 1119-1221.
- SCHOLTZ, C. H., 1990. Revision of the Trogidae of South America (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of Natural History* 24(6): 1391-1456.
- SCHOLTZ, C. H.; BROWNE D. J. & KUKALOVA-PECK J. 1994. Glaresidae, *Archaeopteryx* of the Scarabaeoidea (Coleoptera). *Systematic Entomology* 19(3): 259-277.

Cantharoidea

- CROWSON, R. A. 1972. A review of the classification of Cantharoidea (Coleoptera), with the definition of two new families, Cneoglossidae and Omethidae. *Revista del Universidad do Madrid* 21(82): 35-77.

Buprestidae

- BELLAMY, C. L. 2003. An illustrated summary of the higher classification of the superfamily Buprestoidea (Coleoptera). *Folia Heyrovskyana Supplementum* 10: 1-197.
- BURGEON, L. 1941. Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Coléoptères, Buprestidae. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série 3(2) (Zoologie)* 2(1): 123-275.

Ptilodactylidae

- STRIBLING, J. B. 1986. Revision of *Anchytarsus* (Coleoptera: Dryopoidea) and a key to the New World genera of Ptilodactylidae. *Annals of the Entomological Society of America* 79(1): 219-234.
- STRIBLING, J. B. 1986. *World generic revision of Ptilodactylidae (Coleoptera: Dryopoidea)*. Ph. D. Dissertation, The Ohio State University, i-xv, 1-200.

Elateroidea

- COSTA, C.; VANIN, S.; LAWRENCE, J. F. & IDE, S. 2003. Systematics and cladistic analysis of Cerophytidae (Elateroidea: Coleoptera). *Systematic Entomology* 28(3): 375-407.
- GOLBACH, R. 1994. Elateridae (Col.) de la Argentina. Historia, catalogo actualizado hasta 1991 inclusive y clave de subfamilias y de generos de Centro y Sudamerica. *Opera Lilloana* 41: 1-48.
- LAURENT, L. 1974. Coleoptera: Elateridae. *South African animal Life* 15: 12-39.
- STIBICK, J. N. L. 1979. Classification of the Elateridae (Coleoptera). Relationships and classification of the subfamilies and tribes. *Pacific Insects* 20: 145-186.

Dermestidae

- HAVA, J. 2003. World catalogue of the Dermestidae (Coleoptera). *Studie a Zpravy Oblastniho Muzea Praha vychod v Brandyse nad Labem a Stare Boleslavi Supplementum* 1: 1-196.
- KALIK, V. 1955. Dermestidae der aethiopischen Region aus den Sammlungen der Königl. Museums von Belgisch Kongo in Tervuren. *Revue de Zoologie et de Botanique africaines* 52: 294-322.

Bostrichidae

- LESNE, P. 1924. *Les Coléoptères Bostrychides de l'Afrique tropicale Française*. Paris, Lechevalier, Encyclopédie entomologique 3, 301 p.

Cleridae

- SOLERVICENS, A. J. 2002. Catalogo de los Cleridos de Chile (Coleoptera: Cleridae). *Acta Entomologica Chilena* 26: 81-94.

Nitidulidae

- GILLOGLY, L. 1962. Coleoptera: Nitidulidae. *Insects Micronesia* 16: 133-188.

GILLOGLY, L. 1965. A key to the genera of the subfamily Nitidulinae (Nitidulidae, Coleoptera) and description of a new genus and a new species. *Occasional Papers - Bureau of Entomology, California* 8: 1-24.

Helotidae

WĘGRZYNOWICZ, P. 2000. Catalogue of the Helotidae (Coleoptera: Cucujoidea). *Zoologische Mededelingen (Leiden)* 73(12-33): 391-411.

Cucujidae

LEFKOVITCH, L. P. 1962. A revision of African Laemophloeinae (Coleoptera: Cucujidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 12: 165-245.

Languriidae

VILLIERS, A. 1961. Révision des Coléoptères Languriides africains. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Série in 8^o (Zoologie)* 98: 7-385.

Erotylidae

ALVARENGA, M. 1994. Catalogo dos Erotylidae (Coleoptera) neotropicais. *Revista Brasileira de Zoologia* 11(1): 1-175.

DEELDER, C. L. 1942. Revision of the Erotylidae (Coleoptera) of the Leiden Museum. *Zoologische Mededelingen* 24: 49-115.

PHILIPP, H. 1965. Insectes Coléoptères Erotylidae. Faune de Madagascar 19: 1-100.

Cerylonidae

SEN GUPTA, T. & CROWSON, R. A. 1973. A review of the classification of Cerylonidae (Coleoptera, Clavicornia). *Transactions of the Royal entomological Society of London* 124: 365-446.

Corylophidae

PAULIAN, R. 1950. Les Corylophidae d'Afrique. *Mémoires de l'IFAN* 12: 1-125.

Coccinellidae

CHAPIN, E. A. 1965. The genera of the Chilacorini (Coleoptera, Coccinellidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 133: 227-271.

CHAZEAU, J.; ETIENNE, J. & FÜRSCH, H. 1974. Les Coccinellidae de l'île de la Réunion (Insecta, Coleoptera). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* 3^e série, 210, Zoologie 140: 265-297.

FÜRSCH, H. 1960. 16. Coleoptera Coccinellidae. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in 8^o (Zoologie)* 81: 251-312.

FÜRSCH, H. 1963. 10. Coleoptera Coccinellidae. *Mémoires de l'IFAN* 66: 285-308.

FÜRSCH, H. 1966. Die *Scymnus*-Arten Westafrikas (Col. Cocc.). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei Muenchen* 17: 135-192.

GORDON, R. D. 1972. The Tribe Noviini in the New World (Coleoptera: Coccinellidae). *Journal of the Washington Academy of Sciences* 62(1): 23-31.

GORDON, R. D. 1974. A review of the Oryssomini, a new tribe of Neotropical Coccinellidae (Coleoptera). *The Coleopterists Bulletin* 28(3): 145-154.

GORDON, R. D. 1975. A revision of the Epilachninae of western hemisphere (Coleoptera: Coccinellidae). *Technical Bulletin of the U.S. Department of Agriculture* 1493: 1-409.

GORDON, R. D. 1978. West Indian Coccinellidae II (Coleoptera): some scale predators with keys to genera and species. *The Coleopterists Bulletin* 32(3): 205-218.

GORDON, R. D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America north of Mexico. *Journal of the New York Entomological Society* 93(1): 1-912.

- GORDON, R. D. 1991. West Indian Coccinellidae 4 (Coleoptera): new genera and species of Sticholotidini. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 93(2): 298-316.
- GORDON, R. D. 1994. South American Coccinellidae (Coleoptera). Part 3. *Revista Brasileira de Entomologia* 38(3-4): 681-775.
- GORDON, R. D. 1994. West Indian Coccinellidae 6 (Coleoptera): new genera and species of Sticholotidini and a cladistic analysis of included genera. *Journal of the New York Entomological Society* 102(2): 232-241.
- GORDON, R. D. 1994. South American Coccinellidae (Coleoptera) part 3: Taxonomic revision of the Western Hemisphere genus *Delphastus* Casey. *Frustrula Entomologica* 17(30): 71-133.
- GORDON, R. D. 1999. South American Coccinellidae (Coleoptera), part 6: a systematic revision of the South American Diomini, new tribe (Scymninae). *Annales Zoologici* 49 (Supplement 1): 1-219.
- GORDON, R. D. & CHAPIN, E. A. 1983. A revision of the New World species of *Stethorus* Weise (Coleoptera: Coccinellidae). *Transactions of the American Entomological Society* 109: 229-276.
- GOURREAU, J. M. 1974. Systématique de la tribu des Scymnini (Coccinellidae). *Annales de Zoologie et d'Écologie animales (H. S.)*: 1-223.
- HODEK, I. 1973. *Biology of Coccinellidae*. The Hague, Junk, 260 p.
- IABLOKOFF-KHNZORIAN, S. M. 1982. *Les Coccinelles. Coléoptères-Coccinellidae. Tribu Coccinellini des régions Paléarctique et Orientale*. Paris, Société nouvelle des Editions Boubée, 568 p.
- KUZNETSOV, V. 1997. *Lady Beetles of the Far East*. Gainesville, Sandhill Crane Press Inc., Center for Systematic Entomology Memoir 1, 248 p.
- VANDENBURG, N. & GORDON, R. D., 1988. The Coccinellidae (Coleoptera) of South America. Part 1. A revision of the genus *Erythroneda* Timberlake, 1943. *Revista Brasileira de Entomologia* 32 (1): 31-43.
- VANDEMBERG, N. J. 1988. A systematic study of *Olla* Casey and allied genera of the New World (Coleoptera: Coccinellidae). *Dissertation Abstracts International B. Sciences and Engineering* 48 (10): 2863-2864.
- VANDEMBERG, N. J. 1992. Revision of the New World lady beetles of the genus *Olla* and description of a new allied genus (Coleoptera: Coccinellidae). *Annals of the Entomological Society of America* 85(4): 370-392.

Colydiidae

- POPE, R. D. 1961. *Colydiidae (Coleoptera Clavicornia)*. Exploration du Parc national Garamba, Mission H. de Saeger, 25: 1-115.

Tenebrionidae

- DOYEN, J. T. 1972. Familial and subfamilial classification of the Tenebrionoidea (Coleoptera) and a revised generic classification of the Coniontini (Tentyriidae). *Quaestiones Entomologicae* 8: 357-376.
- DOYEN, J. T. & TSCHINKEL, W. R. 1982. Phenetic and cladistic relationships among tenebrionid beetles (Coleoptera). *Systematic Entomology* 7(2): 127-183.
- IWAN, D. 2002. Generic classification of the tribe Platynotini (Coleoptera: Tenebrionidae), with notes on phylogeny. *Annales Zoologici* 52(1): -149.
- MARCUZZI, G. 1984. A catalogue of tenebrionid beetles (Coleoptera: Heteromera) of the West Indies. Budapest. *Folia Entomologica Hungarica* 45(1): 69-108.
- WATT, J. C. 1974. A revised classification of Tenebrionidae (Coleoptera). *New Zealand Journal of Zoology* 1(4): 381-452.
- BORCHMANN, F. 1936. *Coleoptera Heteromera Fam. Lagriidae*. Genera Insectorum, 204, 561 p.

Mordellidae

- ERMISCH, K. 1950. Die Gattungen der Mordelliden der Welt. *Entomologische Blätter fuer Biologie und Systematik der Käfer* 45-46: 34-92.
- FRANCISCOLO, M. E. 1965. Coleoptera: Mordellidae; A monograph of the South African genera and species. 2. Mordellini. *South African animal Life* 11: 344-468.

Meloidae

- PINTO, J. D. & BOLOGNA, M. A. 1999. The New World genera of Meloidae (Coleoptera): a key and synopsis. *Journal of Natural History* 33(4): 569-620.

Cerambycidae

- BLEUZEN, P. 1994. *Les Coléoptères du monde. 21: Prioninae I*. Venette, Sciences Nat, 92 p.
- BREUNING, S. 1957. Insectes Coléoptères Cerambycidae Lamiinae. *Faune de Madagascar* 4: 1-401.
- GILMOUR, E. F. 1956. Revision of the "Prioninae" of tropical and south Africa. *Longicornia* 3: 1-252.
- MARTINS, U. R. 1997. *The Cerambycidae of South America (Coleoptera). Volume 1*. Sao Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, i-viii, 217 p.
- MARTINS, U. R. & GALILEO, M. H. M. 1998. *South American Cerambycidae (Coleoptera). The Pleiarthrocerini tribe. Volume 2*. Sao Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, i-vi, 1-195.
- MARTINS, U. R. & MONNE, M. 1998. *South American Cerambycidae (Coleoptera). The Holopterini tribe. Volume 2*. Sao Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, i-vi, 1-195.
- MARTINS, U. R. & GALILEO, M. H. M., 1998. *South American Cerambycidae (Coleoptera). The Uracanthini tribe. Volume 2*. Sao Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, i-vi, 1-195.
- NOGUERA, F. A. 2002. Revision taxonomica de las especies del genero *Eburia* Lepeletier y A.-Serville in Lacordaire de Norte y Centroamerica (Coleoptera: Cerambycidae). *Folia Entomologica Mexicana* 41: 1-167 (Supl. 1).
- LEPESME, P. & BREUNING, S. 1950. Les "Tragocephalini" de l'ouest Africain. *Longicornia* 1: 423-506.
- LEPESME, P. & BREUNING, S. 1956. Les "Sternotomini" de l'ouest Africain. *Longicornia* 3: 269-347.
- QUENTIN, R. M. & VILLIERS, A. 1975. Insectes Coléoptères Cerambycidae. Parandrinae et Prioninae. *Faune de Madagascar* 40: 1-251.
- ŠVACHA, P. WANG, J. J. & CHEN, S. C. 1997. Larval morphology and biology of *Philus antennatus* and *Heterophilus punctulatus*, and systematic position of the Philinae (Coleoptera: Cerambycidae and Vesperidae). *Annales de la Société entomologique de France (N. S.)* 33(3): 323-369.
- VEIGA FERREIRA, G. da 1964. Longicórnios de Mocambique. I. *Revista de entomologia de Moçambique* 7(2): 451-838.
- VEIGA FERREIRA, G. da 1966. Longicórnios de Mocambique. II. *Revista de entomologia de Moçambique* 9(1-2): 3-962.

Bruchidae

- JOHNSON, C. D. 1990. Systematics of the seed beetle genus *Acanthoscelides* (Bruchidae) of northern South America. *Transactions of the American Entomological Society* 116(2): 297-618.

Chrysomelidae

- BECHYNE, J. 1959. Beiträge sur Kenntnis der Alticiden Fauna Boliviens. *Beiträge zur Neotropische Fauna* 1(4): 269-381.
- BECHYNE, J. 1964. Notizen zu den Madagassischen Chrysomeloidea (Col. Phytophaga). *Mitteilungen der Muenchener Entomologischen Gesellschaft* 54: 68-161.
- BECHYNE, J. & BECHYNÉ, B. S. de 1969. Die Galeruciden gattungen in Sudbrasilien. *Iheringia* 36: 1-110.

- BOROWIEC, L. 1994. A monograph of the Afrotropical Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Volume 1. Introduction, morphology, key to the genera, and review of the tribes Epistictinini, Basiprionotini and Aspidimorphini (except the genus *Aspidomorpha*). *Biologica Silesiae*: 1-276.
- BOROWIEC, L. 1997. A monograph of the Afrotropical Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Part II. Revision of the tribe Aspidimorphini 2, the genus *Aspidomorpha* Hope. *Biologica Silesiae*: 1-595.
- BOROWIEC, L. 1999. A world catalogue of the Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). *Biologica Silesiae*: 1-476.
- BOROWIEC, L. 2002. A monograph of the Afrotropical Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Part III. Revision of the tribe Cassidini 1, except the genera *Aethiopocassis* Sp., *Cassida* L., and *Chiridopsis* Sp. *Biologica Silesiae (Supplement)*: 1-292 + 1-17.
- BUZZI, Z. J. 1988. Biology of Neotropical Cassidinae. *Series Entomologica* 42: 559-580.
- FURTH, D. G. & SAVINI, V. 1996. Checklist of the Alticinae of Central America, including Mexico (Coleoptera: Chrysomelidae). *Insecta Mundi* 10(1-4): 45-68.
- HEINZE, E. & PINSORF, W. 1964. Die Cricocerinae Afrikas. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei Muenchen* 15: 334-569.
- HINCKS, W. D. 1962. Madagascar Cassidinae Part. I. *Le Naturaliste malgache* 13: 225-250.
- JOLIVET, P. 2001. What is a Chrysomelid ? *Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.)* 18(2): 135-146.
- MEDVEDEV, L. N. 1970. A contribution to the knowledge of African and oriental Clytrinae. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei Muenchen* 21: 184-195.
- SANDERSON, M. W. 1967. New West Indian Hispinae with notes and keys. *Caribbean Journal of Science* 7: 135-139.
- SCHERER, G. 1961. Bestimmungsschlüssel der Alticinen Genera Afrikas. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei Muenchen* 12: 251-288.
- SCHERER, G. 1962. Bestimmungsschlüssel der neotropischen Alticinen Genera. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei Muenchen* 13: 497-607.
- SEENO, T. N. & WILCOX, J. A. 1982. Leaf beetle genera (Coleoptera Chrysomelidae). *Entomography* 1: 1-221.
- SELMAN, B. J. 1972. *Eumolpinae (Coleoptera: Chrysomelidae)*. Exploration du Parc national Garamba, Mission H. de Saeger, 55: 1-95.
- STAINES, C. L. & STAINES, S. L. 1992. Bibliography of New World Hispinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Addenda. *Maryland Entomologist* 3(4): 147-151.
- UHMAN, E. 1954. La réserve naturelle intégrale du Mont Nimba. 13. Coléoptères Chrysomélides Hispinae. *Mémoires de l'IFAN* 40: 175-198.
- WURMLI, M. 1975. Gattungsmonographie der altweltlichen Hispinae. *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei Muenchen* 26: 1-83.

Curculionoidea

- ALONSO-ZARAZAGA, M. A. & LYAL, C. H. C. 1999. A world catalogue of families and genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (excepting Scolytidae and Platypodidae). Barcelona, CSIC & Entomopraxis & London, Natural History Museum, 315 p.
- ALONSO ZARAZAGA, M. A. & LYAL, C.H.C. 2002. Addenda and corrigenda to « A world catalogue of families and genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) ». *Zootaxa* 63: 1-37.
- ANDERSON, S. 2002. The Dryophthoridae of Costa Rica and Panama: checklist with keys, new synonymy and descriptions of new species of *Cactophagus*, *Mesocordylus*, *Metamasius* and *Rhodoabaenus* (Coleoptera: Curculionoidea). *Zootaxa* 80: 1-94.
- DAMOISEAU, R. 1967. Monographie des Coléoptères Brentidae du continent africain. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Série in 8° (Zoologie)* 160: 1-507.
- EMDEN VAN, F. I. 1944. A key to the genera of Brachyderinae of the world. *Annals and Magazine of natural History* 11: 503-532; 11: 559-586.
- HUSTACHE, A. 1929. Curculionides de la Guadeloupe. *Faune des Colonies françaises* 3: 165-267.

- HUSTACHE, A. 1930. Curculionides de la Guadeloupe. *Faune des Colonies françaises* 4: 1-148.
- HUSTACHE, A. 1932. Curculionides de la Guadeloupe. *Faune des Colonies françaises* 5: 1-142.
- KUSCHEL, G. 1952c. Los Curculionidae de la Cordillera Chileno-Argentina (1.a parte). *Revista Chilena de Entomología* 2: 229-279.
- MARVALDI, A. E.; SEQUEIRA, A. S.; O'BRIEN, C. W. & FARREL, B. D. 2002. Molecular and morphological phylogenetics of weevils (Coleoptera, Curculionoidea): do nice shifts accompany diversification? *Systematic Biology* 51(5): 761-785.
- MORRONE, J. J. 1996. Illustrated key for the identification of South American families of weevils (Coleoptera: Curculionoidea). *Revista Chilena de Entomología* 23: 59-63.
- O'BRIEN, C. W. & WIBMER, G. J. 1982. Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of North America, Central America and the West Indies (Coleoptera: Curculionoidea). *Memoirs of the American Entomological Institute* 34: i-xi + 1-382.
- O'BRIEN, C. W. & WIBMER, G. J. 1984. An annotated bibliography of keys to Latin American weevils, Curculionidae sensu lato (Coleoptera: Curculionoidea) (supplement 1). *Southwestern Entomologist* 9(3): 279-285.
- SCHEDL, K. E. 1972. *Monographie der Familie Platypodidae (Coleoptera)*, La Hague, Junk, 322 p.
- VAURIE, P. 1967. A revision of the neotropical genus *Metamasius* (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae). Species group. III. *Bulletin of American Museum of Natural History* 136: 175-268.
- VOSS, E. 1959. Ein Beitrag zur Kenntnis der Apioniden-Fauna Zentralafrikas (Coleoptera, Curculionidae). *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in 8^o (Zoologie)* 76: 1-119.
- WIBMER, G. J. & O'BRIEN, C. W. 1986. Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (Coleoptera: Curculionidae). *Memoirs of the American Entomological Institute* 39: i-xvi + 1-563.
- WIBMER, G. J. & O'BRIEN, C. W. 1989. Additions and corrections to annotated checklists of the weevils of North America, Central America, and the West Indies, and of South America. *Southwestern Entomologist Supplement* 13: 1-49.
- WINK, M.; MIKES, Z. & RHEINHEIMER, J. 1997. Phylogenetic relationships in weevils (Coleoptera: Curculionoidea) inferred from nucleotide sequences of mitochondrial 16 SrDNA. *Naturwissenschaften* 84: 318-321.
- WOOD, S. L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist. Memoirs* 6: 1-1359.

ORDEN NEUROPTERA

Introducción

Este Orden no es muy importante desde el punto de vista numérico, puesto que no encierra sino 4000 especies descritas repartidas en 17 familias. Los adultos y las larvas son predadores. Las familias Chrysopidae y Hemerobiidae contienen especies de importancia económica y algunas de ellas son criadas y liberadas para combatir a los pulgones o áfidos.

Los Neurópteros son insectos holometábolos. Sus larvas presentan un carácter bien particular que diferencia a estos animales de los otros insectos; un canal alimenticio está formado en efecto, por coaptación de las mandíbulas y las maxilas (Fig. 243).

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

Los adultos poseen piezas bucales del tipo masticador; las antenas son largas, con frecuencia filiformes y compuestas de numerosos artejos; los ocelos normalmente no existen. Los dos pares de alas transparentes y sensiblemente iguales, poseen muchas nervaduras transversales. En reposo, las alas están siempre dispuestas en techo.

Tabla VIII: Clasificación de los Neuroptera

SUB-ORDENES

Superfamilias

Familias

Subfamilias

HEMEROBIIIFORMIA

Coniopterygoidea

Coniopterygidae

Ithonoidea

Ithonidae (incluyendo Rapismatinae)

Mantispoidea

Berothidae

Rhachiberothidae

Mantispidae

Osmyloidea

Osmylidae

Dilaridae

Neurorthidae

Sisyridae

Hemerobioidea

Hemerobiidae

Chrysopidae

Polystoechotidae

Psychopsidae

MYRMELEONTIFORMIA

Myrmeleontoidea

Nymphidae
Myrmeleontidae
Ascalaphidae
Nemopteridae

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE NEUROPTERA

- 1** Alas posteriores largas y angostas (Fig. 244) *Nemopteridae*
1' Alas posteriores diferentes 2
- 2(1')** Patas anteriores raptoras, con las coxas alargadas (Fig. 245); larvas predadoras de arácnidos *Mantispidae*
2' Patas anteriores normales, no raptoras 3
- 3(2')** Campo costal por lo menos con una o dos nervaduras transversales (Fig. 246); insectos de pequeña talla, cubiertos de una pulverulencia blanquecina; las alas presentan pocas células transversales *Coniopterygidae*
3' Insectos de mayor tamaño, alas con numerosas nervaduras transversales (Fig. 248) especialmente en el campo costal 4
- 4(3')** Antenas con una clava bien notoria 5
4' Antenas filiformes, sin clava bien notoria 6
- 5(4)** Antenas que sobrepasan la mitad de la longitud del ala anterior; larvas predadoras a nivel del suelo *Ascalaphidae*
5' Antenas que no sobrepasan la mitad de la longitud del ala anterior; larvas predadoras con la ayuda de trampas cavadas en forma de embudo *Myrmeleontidae*
- 6(4')** Sc y R fusionadas en el ápice de las alas (Fig. 247); larvas semi-acuáticas, predadoras de larvas de Dípteros *Osmylidae*
6' Sc y R no fusionadas en el ápice de las alas pero reunidas por una nervadura transversal (Fig. 248)..... 7
- 7(6')** Numerosas nervaduras transversales entre R y Rs (Fig. 248); o Rs formada por muchas ramas independientes 8
7' Nervaduras transversales entre R y Rs solamente en número de cuatro o cinco; Rs nacida de una sola rama 9
- 8(7)** Todas las nervaduras del campo costal simples (Fig. 248); larvas predadoras de pulgones (áfidos) *Chrysopidae*
8' Por lo menos algunas nervaduras bifurcadas en el campo costal (Fig. 249) *Hemerobiidae*
- 9(7')** Primer artejo antenal notoriamente más largo que ancho; nervaduras transversales del campo costal bifurcadas *Berothidae*
9' Primer artejo antenal aproximadamente casi tan largo como ancho; nervaduras del campocostal simples; larvas acuáticas y predadoras de esponjas de agua dulce *Sisyridae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

- ALAYO, D. 1968. Los Neurópteros de Cuba. *Poeyana* 2: 1-127.
- ASPÖCK, H. 1999 (Editor). Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera. Kamelhäse Schlammfliegen Ameisenlöwen. *Stapfia* 60: i-ix + 1-244.
- ASPÖCK, U. & MANSELL, M. W. 1994. A revision of the family Rhachiberothidae Tjeder, 1959, stat. n. (Neuroptera). *Systematic Entomology* 19(3): 181-106.
- ASPÖCK, U.; PLANT, J. D. & NEMESCHKAL, H. L. 2001. Cladistic analysis of Neuroptera and their systematic position within Neuropterida (Insecta: Holometabola: Neuropterida: Neuroptera). *Systematic Entomology* 26(1): 73-86.
- BANKS, N. 1944. Neuroptera of northern South America. Part III. Chrysopidae. *Bolletino Entomologia di Venezuela* 3: 1-134.
- BANKS, N. 1945. A review of the *Chrysopidae* (*Nothochrysidae*) of Central America. *Psyche* 52: 139-174.
- BROOKS, S. J. 1994. A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the Natural History Museum, Entomology Series* 63(2): 137-210.
- BROOKS, S. J. 1997. An overview of the current status of Chrysopidae (Neuroptera) systematics. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 44(2): 267-275.
- BROOKS, S. J. & BARNARD, P. C. 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 59(2): 117-286.
- CANARD, M., Aspöck, H. & MANSELL, M. W. (Editores). 1992. *Current research in neuropterology: Proceedings of the Fourth International Symposium on Neuropterology, Bagnères-de-Luchon, Haute-Garonne, France, 24-27 June 1991*, 1-414.
- FRASER, F. C. 1951. A revision of the Madagascar Neuroptera. I-Osmyliidae, Hemerobiidae and Chrysopidae. *Naturaliste Malgache* 3(1): 15-31.
- MANSELL, M. W. & ASPÖCK, H. (Editores). 1990. *Advances in neuropterology. Proceedings of the 3rd International Symposium on Neuropterology*, i-vi, 1-298.
- MONSERRAT, V. J. 1996. Revision del genero *Hemerobius* de Latinoamérica (Neuroptera, Hemerobiidae). *Fragmenta Entomologica* 27(2): 399-523.
- OSWALD, J. D. 1993. Revision and cladistic analysis of the world genera of the family Hemerobiidae (Insecta: Neuroptera). *Journal of the New York Entomological Society* 101(2): 143-299.
- OSWALD, J. D. 1994. A new phylogenetically basal subfamily of brown lacewings from Chile (Neuroptera: Hemerobiidae). *Entomologica Scandinavica* 25(3): 295-302.
- PENNY, N. D. 1981. Review of the generic level classification of the New World Ascalaphidae (Neuroptera). *Acta Amazonica* 11(2): 391-406.
- PENNY, N. D. 1982. Review of the generic level classification of New World Mantispidae (Neuroptera). *Acta Amazonica* 12(1): 209-223.
- PENNY, N. D. (Editor) 2002. A guide to the lacewings (Neuroptera) of Costa Rica. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 53(12): 161-457.
- SCHLUTER, T. 1984. Phylogeny of Chrysopidae. *Series Entomologica, Dordrecht* 27: 1-8.
- SMITH, R. C. 1931. The *Neuroptera* of Haïti, West Indies. *Annals of the Entomological Society of America* 24(4): 798-823.
- STANGE, L. A. 1994. Reclassification of the New World antlion genera formerly included in the tribe Brachynemurini (Neuroptera: Myrmeleontidae). *Insecta Mundi* 8(1-2): 67-119.
- TJEDER, B. 1961. *Neuroptera-Planipennia*. The Lacewings of Southern Africa. 4. Family *Hemerobiidae*. *South African Animal Life* 8: 296-408.
- TJEDER, B. 1966. *Neuroptera-Planipennia*. The Lacewings of Southern Africa. 5. Family *Chrysopidae*. *South African Animal Life* 12: 228-534.
- TJEDER, B. 1992. The Ascalaphidae of the Afrotropical Region (Neuroptera). 1. External morphology and bionomics of the family Ascalaphidae, and taxonomy of the subfamily Haplogleniinae including the tribes Proctolyrini n. tribe, Melambrotini n. tribe,

Campylophlebini n. tribe, Tmesibasini n. tribe, Allocormodini n. tribe, and Ululomyiini n. tribe of Ascalaphinae. *Entomologica Scandinavica, Supplement 41*: 1-169.

TJEDER, B. & HANSSON, C. 1992. The Ascalaphidae of the Afrotropical Region (Neuroptera). 2. Revision of the tribe Ascalaphini (subfam. Ascalaphinae) excluding the genus *Ascalaphus* Fabricius. *Entomologica Scandinavica, Supplement 41*: 171-237.

ORDEN *HYMENOPTERA*

Los himenópteros figuran entre los ordenes más importantes de los insectos. Vienen justamente detrás de los Coléopteros en el número de especies descritas. Sin embargo, por exploraciones realizadas en las zonas tropicales húmedas se sabe que existen muchísimas especies desconocidas todavía, particularmente en los Himenópteros parasitoides.

Los himenópteros son esencialmente terrestres; su régimen alimenticio varía según los grupos. Los más primitivos, los Symphyta son (excepto los Orussidae) fitófagos (filófagos, perforadores de tallos o xilófagos). Existen algunas especies dañinas sobre todo en las regiones templadas. El grupo de los Apocritos cuenta con algunos fitófagos, pero la mayoría de ellos es parasitoide o predadora de otros insectos. Finalmente, la mayor parte de los Apoidea es melífaga.

Muchos himenópteros desempeñan un papel considerable en el mantenimiento del equilibrio natural y algunos de ellos se utilizan con éxito en la lucha biológica contra los dañinos en plantas cultivadas. Algunas especies como las del género *Trichogramma* se producen a escala industrial.

Los himenópteros son holometábolos; presentan metamorfosis completa y un estado pupal bien diferenciado. De hecho, la larva lleva una vida totalmente diferente de la del adulto. El imago o adulto cuida mucho las actividades para asegurar la existencia de la larva: cópula y reproducción, búsqueda del hospedante, recolección de polen y eventualmente la construcción de un nido. El papel del macho en esta actividad se limita sólo a la cópula e inseminación de la hembra.

Por otra parte es preciso notar a nivel de la reproducción, una particularidad del orden: el sexo está determinado de una manera diferente de los otros insectos. De una manera general, el sexo macho depende de la presencia de un cromosoma especial, el heterocromosoma o cromosoma Y. En los himenópteros los machos son haploides en tanto que las hembras son diploides. En las especies que tienen arrenotoquía y que son la más numerosas, las hembras son fecundadas y sólo dan machos. La progenie de las especies que son telítocas sólo está compuesta de hembras. Por último, existen ciertas especies, llamadas deuterótocas cuyas hembras no fecundadas, engendran generalmente hembras, pero a veces dan machos.

Ciertas especies forman sociedades complejas. Se pueden distinguir muchos tipos; a veces las colonias son simplemente anuales y desaparecen durante una mala estación (géneros *Vespa* y *Bombus*); otras son permanentes. En todos estos tipos de sociedades se constata la presencia de machos y de hembras, pero también individuos asexuados representados por las obreras que cumplen todas las tareas de la colectividad (cosecha de polen, alimentación de las larvas, regulación de la temperatura, limpieza y defensa de la colonia etc.); son de hecho hembras estériles.

Las larvas de Himenópteros difieren morfológicamente según el grupo al cual pertenecen. Las larvas del grupo Symphyta son del tipo erusiforme. Se diferencian fácilmente de las verdaderas orugas por la presencia de 6 a 8 pares de falsas patas abdominales (existen por lo menos 5 pares en las de Lepidópteros). Las larvas del grupo Apocrita son vermiformes y ápodas. Sin embargo, ciertas larvas de primer estado presentan una morfología particular y han recibido calificativos especiales.

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

La cabeza de los Himenópteros adultos generalmente es ortognata, rara vez prognata. Las piezas bucales de la mayoría de las especies son del tipo masticador. Sin embargo, en los Apoideos más evolucionados se observa un alargamiento de las glosas que forman una lengua muy alargada (Fig. 250); al mismo tiempo los dos primeros artejos de los palpos labiales se estiran considerablemente y forman un estuche para la lengua. El número de artejos antenales es muy

variable. En las especies que tienen un número reducido de artejos (menos de 16) las antenas son comúnmente geniculadas entre el escapo y el pedicelo y el primer artejo es alargado (Fig. 251).

A nivel del torax el carácter más notable, observado solamente en el grupo Apocrita, se refiere a la posición del primer segmento abdominal. Si está soldado al torax forma con este una parte integral. Se le da el nombre de **propódeo** (Fig. 252). El segundo segmento abdominal es muy angosto y transformado en pecíolo, permitiendo así la orientación del abdomen en todas las direcciones. En el grupo Symphyta, el primer segmento abdominal ocupa una posición normal y no hay estrangulamiento entre el torax y el abdomen (Fig. 255). Ciertos autores con el fin de mantener la distinción entre el torax real y el torax aparente de los Apocritos, denominan aquel **mesosoma**, el resto del abdomen es llamado **metasoma**.

El pronoto, en vista dorsal, aparece transverso y está bien desarrollado lateralmente (Fig. 252); cubre a menudo el primer estigma torácico aparente (en realidad el estigma mesotorácico) que está normalmente visible entre el ángulo lateral del pronoto y la mesopleura.

El mesonoto, muy desarrollado, está dividido en un mesoscutum anterior y un mesoscutelo (o simplemente escutelo) posterior (Fig. 252); la articulación entre los dos escleritos que son móviles, se llama **articulación transscutal**. El mesoscutum presenta a menudo surcos sublaterales longitudinales llamados **notaules**; se distinguen de las **escápulas** laterales. Los **notaules** no deben ser confundidos con los surcos todavía más laterales, los **surcos parapsidales** que rara vez son visibles. Las partes laterales del escutelo son llamadas **axilas**. Las mesopleuras están bien desarrolladas y fusionadas con el mesosternon que puede ser poco visible o invisible. Un esclerito triangular, el **prepecto** (*prepectus*) es a veces visible, en particular en la superfamilia Chalcidoidea atrás del primer estigmo torácico (Fig. 295). Está fusionado secundariamente con el pronoto en un cierto número de familias; en este caso, el ángulo lateral del pronoto alcanza a la tégula (Fig. 281); el **metanoto** es transverso y reducido. En el grupo Symphyta hay unas prominencias sublaterales llamadas **cencros** (*cenchri*) visibles a nivel del metanoto (Fig. 255).

Las patas posteriores de los Apóideos melíferos han sido transformadas para recoger polen; la tibia y el basitarso están comprimidos y la primera lleva un **cepillo** cosechador (Fig. 312). Cuando el cepillo está reducido a una franja de setas que rodean a una gran convexidad, el aparato de cosecha se llama **canastilla**.

Los himenópteros presentan generalmente cuatro alas membranosas; sin embargo pueden estar secundariamente reducidas o ausentes (hembras de Mutillidae, obreras de Formicidae). Cuando están presentes las alas se acoplan por medio de un sistema de ganchos o **hámulos** (*hamuli*) llevados por las alas posteriores, (Fig. 253); estos se alojan durante el vuelo en una canal formada por el borde posterior del ala anterior. Las alas posteriores son siempre más reducidas que las anteriores. Un lóbulo llamado *yugal* presente en los Aculeados (Fig. 319) permite distinguirlos de los Parásitos en los cuales generalmente está ausente. La venación de los Himenópteros es muy particular y se señala con relación al supuesto ancestro, por un número reducido de nervaduras y de celdas, por la fusión parcial de ciertas nervaduras longitudinales, por la orientación transversal que ellas pueden tomar en ciertas partes de su recorrido (Fig. 253a). La venación alar de los Símfitos (Symphyta) es más compleja porque es más primitiva; aquella de muchos himenópteros parasitoides es muy reducida (Fig. 253c).

Debido a estas dificultades de interpretación, han ocurrido muchos sistemas de nomenclatura. El primero, únicamente descriptivo ha sido propuesto por Jurine; este sistema a pesar de tener uso cómodo, no respecta las homologías con las otras familias de pterigotos y no refleja la estructura real de la venación alar. El sistema correcto que utiliza las homologías entre nervaciones

fue propuesto en primer lugar por Comstock y después perfeccionado por Ross (1936). Es cada utilizado por autores modernos (Fig. 253a); en la superfamilia Chalcidoidea se emplea una nomenclatura particular (Fig. 253c).

La porción del abdomen que va a continuación del pecíolo se llama **gaster**; éste puede ser extremadamente corto y entonces el gaster será sésil o puede ser largo. El número de tergitos visibles es variable; en los Apocritos van de 6 a 4. Lo mismo se puede decir de los esternitos. Un par de cercos uniarticulados (llamados comúnmente pigostilos) está normalmente presente en el ápice del gaster. El ovipositor es de un tipo relativamente primitivo pero las valvas están bien desarrolladas. En los Símfitos (Symphyta) y en la mayoría de los Parásitos son visibles ventralmente. Algunos grupos de Terebrantes (Proctotrupeoidea, Platygastroidea, Diaproidea y Ceraphronoidea) así como el conjunto de los Aculeados, las valvas en reposo son retractadas hacia el interior del gaster. En los Aculeados las valvas genitales no se utilizan en la postura de los huevos sino que han sido transformadas en aguijón utilizado para dar parálisis a las presas o defender la colonia.

CLASIFICACION DE LOS HYMENOPTERA

Los Himenópteros se dividen tradicionalmente en dos sub-órdenes: Symphyta y Apocrita (Símfitos y Apócritos) éste último ha sido subdividido en Parásitos y Aculeados. Sin embargo, una serie de estudios filogenéticos desarrollados durante los últimos 15 años mostraron que esta clasificación no podía seguir siendo admitida. Los Symphyta y los Parasitica constituyen en efecto grupos artificiales pues no se fundamentan sobre caracteres derivados (= evolucionados). A partir de estudios detallados sobre la morfología, tanto de especies actuales como de fósiles, Rasnitsyn (1980) propuso por primera vez una clasificación diferente, la cual divide el orden en dos sub-órdenes: Siricina, que comprende las especies más primitivas de Symphyta, los cuales se dividen igualmente en Xyelomorpha, Tenthredinomorpha y Siricomorpha; y Vespina que comprende a su vez los Orussomorpha (para Orussidae que constituye el grupo hermano de Apocrita) y el conjunto de Apocrita, el cual se divide también en Evaniomorpha, Proctotrupomorpha, Ichneumomorpha y Vespomorpha (= Aculeata). Esta división puede efectivamente servir de base a una clasificación más respetuosa de las relaciones de parentesco entre los diferentes grupos. Sin embargo, es necesario realizar estudios complementarios que permitan precisar en detalle, los límites de las grandes subdivisiones. Se prefiere entonces por el momento, mantener la clasificación tradicional, la cual determina los 4 grandes grupos de himenopteros: Symphyta, Apocrita, Parasitica y Aculeata.

Tabla IX: Clasificación de los Hymenoptera

SUB-ORDENES	
	<i>INFRA-ORDENES</i>
	Superfamilias
	<i>Familias</i>
	<i>Subfamilias</i>

SYMPHYTA	
	Xyeloidea
	<i>Xyelidae</i>
	Megalodontoidea
	<i>Pamphiliidae</i>
	<i>Megalodontidae</i>
	Tenthredinoidea

Blasticotomidae
Pterygophoridae (=Pergidae)
Argidae
Cimbicidae
Diprionidae
Tenthredinidae

Cephoidea

Cephidae

"Siricoidea"

Anaxyelidae
Siricidae
Xiphydriidae

Orussoidea

Orussidae

APOCRITA

PARASITICA (= TEREBRANTIA)

Stephanoidea

Stephanidae

Megalyroidea

Megalyridae

Cynipoidea

Austrocynipidae
Ibaliidae
Liopteridae
Figitidae

Eucoilinae
Charipinae
Figitinae
Aspicerinae

Cynipidae

Trigonalyoidea

Trigonalyidae

Gasteruptioidea

Gasteruptiidae
Aulacidae

Evanioidea

Evaniidae

Ceraphronoidea

Ceraphronidae
Megaspilidae

Diaprioidea

Diapriidae

Proctotrupoidea

Proctotrupidae
Pelecinidae
Heloridae
Monomachidae
Austroniidae
Roproniidae
Peradenidae

Platygastroidea (= Scelionoidea)

Scelionidae

Platygastridae

Mymarommatoidea

Mymarommatidae

Chalcidoidea

Mymaridae

Rotoitidae

Tetracampidae

Agaonidae

Torymidae

Ormyridae

Leucospidae

Eurytomidae

Chalcididae

Pteromalidae

Perilampidae

Eucharitidae

Eupelmidae

Tanaostigmatidae

Encyrtidae

Eulophidae

Aphelinidae

Signiphoridae

Trichogrammatidae

Ichneumonoidea

Ichneumonidae

Braconidae

ACULEATA

Chrysidoidea (= Bethyloidea)

Plumariidae

Scolebythidae

Bethylidae

Chrysididae

Sclerogibbidae

Embolemidae

Dryinidae

Vespoidea

Sierolomorphidae

Tiphiidae

Sapygidae

Mutillidae

Pompilidae

Rhopalosomatidae

Bradynobaenidae

Formicidae

Formicinae

Dolichoderinae

Pseudomyrmecinae

Myrmicinae

Cerapachyinae

Ponerinae

Dorylinae

Scoliidae

Vespidae

Euparagiinae
Masarinae
Eumeninae
Stenogastrinae
Vespiniae
Polistinae

Sphecoidea

Sphecidae

Ampulicinae
Sphecinae
Pemphredoninae
Astatinae
Crabroninae
Bembicinae
Philanthinae

Heterogynaidae

Apoidea

Colletidae
Andrenidae
Oxaeidae
Halictidae
Melittidae
Ctenoplectidae
Fideliidae
Megachilidae
Anthophoridae
Apidae

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE HYMENOPTERA

Los caracteres utilizados en esta clave no se hallan sino a veces a nivel de las hembras que son mas facilmente identificables que los machos.

- 1** El abdomen hace continuación con el torax sin estrangulamiento (Fig. 255); cencros (cenchri) generalmente presentes (Fig. 255); alas posteriores casi siempre con 3 celdas basales (Fig. 43); larvas del tipo eruciforme; fitófagas o xilófagas.....**SYMPHYTA 2**
- 1' Primer segmento abdominal unido al torax; hay un estrangulamiento notorio entre el segundo tagma aparente y el resto del abdomen (Fig. 277; si el gaster parece sésil y el pecíolo ausente, entonces la venación alar es muy simplificada (Fig. 253c) y el cuerpo pequeñitos (1-2 mm); alas posteriores por lo menos con 2 celdas basales (Figs 303 y 319) ...
 - **APOCRITA 15**
- 2(1)** Antenas insertas en la parte inferior de la cabeza bien cerca de la boca (Fig. 256); larvas (supuestas) parasitoides en larvas de xilófagos **Orussidae**
- 2' Antenas insertas más arriba, por encima de la línea ocular inferior **3**
- 3(2')** Tercer artejo antenal muy largo, mucho más largo que los precedentes o los siguientes **4**
- 3' Tercer artejo antenal de longitud normal **6**
- 4(3)** Antenas de tres artejos (Fig. 257); larvas fitófagas **Argidae**
- 4' Antenas con mas de 3 artejos..... **5**

5(4')	Alas anteriores con 3 celdas marginales; hembras provistas de un largo oviscapto; antenas características (Fig. 258); sus larvas se hallan a veces en los conos machos de coníferas donde se nutren de polen	<i>Xyelidae</i>	
5'	Alas anteriores con 2 celdas marginales; 4o. artejo antenal muy corto	<i>Blasticotomidae</i>	
6(3')	Tibias anteriores provistas de un solo espolón apical.....		7
6'	Tibias anteriores provistas de dos espolones apicales		10
7(6)	Borde posterior del pronoto con una amplia escotadura (Fig. 259)		8
7'	Borde posterior del pronoto casi recto (Fig. 261)		9
8(7)	Ultimo tergito prolongado en espina, ovipositor largo (Fig. 260); larvas xilófagas .	<i>Siricidae</i>	
8'	Ultimo tergito normal, no prolongado en espina; ovipositor corto; larvas en la madera en descomposición	<i>Xiphydriidae</i>	
9(7')	Celda costal presenta y distinta; espolón apical de las tibias anteriores pectinados; larvas xilófagas	<i>Syntexidae</i>	
9'	Celda costal ausente o muy angosta (Fig. 262); espolón apical de las tibias anteriores no pectinado; sus larvas viven en los tallos de plantas de la familia Poaceae	<i>Cephalidae</i>	
10(6')	Antenas con una clava diferenciada (Fig. 263) y formados por lo menos de 7 artejos; larvas fitófagas.....	<i>Cimbicidae</i>	
10'	Antenas sin clava diferenciada, filiformes, pectinadas o flabeladas.....		11
11(10')	Antenas de 13 artejos por lo menos, serruladas, pectinadas o flabeladas (Fig. 264)		12
11'	Antenas diferentes, filiformes, con un número de artejos generalmente más reducido		13
12(11)	Sólo una celda marginal en las alas anteriores (Fig. 265); larvas fitófagas sobre coníferas	<i>Diprionidae</i>	
12'	Dos celdas marginales en las alas anteriores (Fig. 266); larvas fitófagas	<i>Megalodontidae</i>	
13(11')	Antenas con 6 artejos, larvas fitófagas	<i>Pterygophoridae</i>	
13'	Antenas con más de 6 artejos.....		14
14(13')	Sc bifurcada en las alas anteriores (Fig. 254)	<i>Pamphiliidae</i>	
14'	Sc simple en las alas anteriores (Fig. 255); larvas fitófagas.....	<i>Tenthredinidae</i>	
15(1')	Alas ausentes o reducidas que sobrepasan apenas la base del gaster		80
15'	Alas con desarrollo normal y que alcanzan generalmente el ápice del gaster		16
16(15')	Pecíolo abdominal inserto bien arriba de las coxas posteriores (Fig. 267).....		17
16'	Pecíolo abdominal insertado en la base o entre las coxas posteriores (Fig. 268)		19
17(16)	Pronoto corto; gaster corto y lenticular (Fig. 267); alas posteriores con un lóbulo "yugal"; larvas parasitoides oófagas de cucarachas	<i>Evanidae</i>	
17'	Pronoto alargado y estrechado en la parte anterior; alas posteriores sin lóbulo "yugal"		18
18(17')	Alas anteriores con dos celdas submarginales; tibias posteriores no infladas en su extremidad; larvas parasitoides de xilófagos, Siricidae o Coleópteros	<i>Aulacidae</i>	
18'	Alas anteriores con una celda submarginal y a veces replegada longitudinalmente; tibias posteriores infladas en su extremidad; larvas parasitoides de Sphecidae o Apoidea		

- 19(16') Antenas filiformes no geniculadas y formadas por numerosos artejos (con un mínimo de 16) (Fig. 269); el ovipositor sobrepasa a menudo la extremidad del gaster y es siempre visible ventralmente 20
- 19' Antenas geniculadas (acodadas) o no; rara vez con más de 15 artejos; en el caso contrario, el ovipositor es invisible, retraído en reposo en el interior del gaster 23
- 20(19) Alas anteriores con una celda costal notoria y dos celdas cubitales; alas posteriores con 3 celdas basales; cabeza grande y sub-cuadrada; hiperparasitoides de Lepidópteros, de Símfidos y de Véspidos *Trigonalyidae*
- 20' Alas anteriores sin celda costal o presente muy angosta (Fig. 270) 21
- 21(20') Cabeza sub-esférica con una corona de tubérculos (Fig. 268); pecíolo abdominal muy largo; fémures posteriores inflados y dentados en su margen ventral; ovipositor muy largo; larvas parasitoides de insectos xilófagos *Stephanidae*
- 21' Cabeza de otra forma así como el resto del cuerpo 22
- 22(21') Nervadura 2m-cu presenta en alas anteriores (Fig. 270); celda discoidal siempre fusionada con la primera celda submarginal; tergitos 2 y 3 no fusionada larvas parasitoides de insectos variados, pero especialmente de Lepidópteros y de Coleópteros ...*Ichneumonidae* (en parte)
- 22' Nervadura 2m-cu ausente en alas anteriores (Fig. 271); primera celda submarginal casi siempre separada de la discoidal por una nervadura; tergitos 2 y 3 fusionada; larvas parasitoides de insectos variados *Braconidae*
- 23(19') Alas posteriores que muestran casi siempre un lóbulo "yugal" (Fig. 319) o una celda cerrada; venación de las alas anteriores no fuertemente regresadas y siempre con muchas celdas cerradas (Fig. 303); ovipositor o aguijón nunca visible en reposo *ACULEATA* 58
- 23' Alas posteriores generalmente sin lóbulo "yugal" y sin celda cerrada; venación frecuentemente más reducida sobre las alas anteriores que presentan rara vez más de 2 celdas cerradas (inclusive la celda costal); ovipositor a menudo ventralmente, sobrepasando a veces la extremidad del gaster..... *PARASITICA* (en parte) 24
- 24(23') Pronoto que alcanza lateralmente la tégula (Fig. 282); cuerpo negro, pardo o testáceo y nunca con brillo metálico 25
- 24' El pronoto no alcanza la tégula lateralmente (Fig. 295); prepecto habitualmente visible (Fig. 255) bajo la forma de un esclerito triangular (a veces poco visible por ser transversal) situado detrás del primer estigmo torácico; cuerpo a veces con brillo metálico; venación alar simplificada, característica (Figs 254, 296) 40
- 25(24) Escapo corto; antenas no geniculadas (acodadas) entre el escapo y el pedicelo (Fig. 278) ..26
- 25' Escapo mucho más largo que el pedicelo; antenas generalmente geniculadas entre el escapo y el pedicelo (Fig. 281) 36
- 26(25) Gaster lenticular, comprimido lateralmente (Fig. 277); artejos antenales fusiformes (Fig. 277); ovipositor visible ventralmente 27
- 26' Gaster diferente, no comprimido lateralmente; ovipositor comúnmente invisible por estar retraído en reposo en el interior del gaster o visible solamente su extremidad 32

27(26)	El más grande tergido del gaster en vista lateral es el 3o., el 4o. o el 5o. con 2 o 4 tergitos mas cortos que le preceden (Fig. 272)	28
27'	El más grande tergito del gaster es el primero o el segundo	29
28(27)	Celda marginal de las alas anteriores muy larga (Fig. 273); gaster subsésil; basitarsos posteriores tan largos como los artejos siguientes reunidos; larvas parasitoides de Siricidae	<i>Ibaliidae</i>
28'	Celda radial de las alas anteriores relativamente mas grande y los basitarsos posteriores más cortos; gaster peciolado	<i>Liopteridae</i>
29(27')	Escutelo hundido en cúpula (Fig. 274); larvas parasitoides de Dípteros (larvas o pupas)	<i>Figitidae Eucoilinae</i>
29'	El escutelo no presenta cúpula.....	30
30(29')	Cuerpo, en particular el escutelo, liso, sin escultura; insectos pequeñitos (1 mm), parasitoides de Psílidos o hiperparasitoides de pulgones	<i>Figitidae Charipinae</i>
30'	Por lo menos el escutelo esculpido	31
31(30')	Segundo tergito del gaster más grande en la hembra (Fig. 275); alas anteriores con la Rs +M, cuando es visible, dirigida hacia el punto de intersección de la Rs & M con Cu (Fig. 276); gaster comprimido lateralmente en la hembra, cilíndrico en el macho; el escutelo presenta generalmente fuertes carenas longitudinales y a veces una espina apical; larvas parasitoides de ninfas de crisopas, de Sífidos o de Dípteros <i>Figitidae Aspicerinae & Figitinae</i>	
31'	Primer tergito del gaster mucho mas grande en la hembra y a veces recubriendo totalmente los tergitos siguientes (Fig. 277); alas anteriores con Rs + M, cuando es visible, dirigida hacia la mitad de Rs & M (Fig. 277); gaster comprimido en ambos sexos; escutelo rara vez con carenas longitudinales y nunca con una espina apical; larvas gallícolas o inquilinas	<i>Cynipidae</i>
32(26')	Cara con un surco sub-antenal para la recepción del escapo; mesoscuto con un surco medio; ovipositor muy largo; antenas largas y filiformes compuestas de 14 artejos; larvas parasitoides de Coleópteros	<i>Megalyridae</i>
32'	Caracteres diferentes; no hay surco sub-antenal para la recepción del escapo	33
33(32')	Segundo artejo de los tarsos posteriores mucho más largo que el primero (Fig. 278); gaster de la hembra largo y linear.....	<i>Pelecinidae</i>
33'	Segundo artejo de los tarsos posteriores más corto que el primero	34
34(33')	Antenas de 13 artejos; alas con un pterostigma y una celda marginal muy angosta (Fig. 279); larvas parasitoides de Coleópteros	<i>Proctotrupidae (en parte)</i>
34'	Antenas de 15 artejos, al menos en la hembra	35
35(34')	Antenas de 15 artejos en el macho; alas posteriores sin celda cerrada; larvas parasitoides de larvas de crisopas	<i>Heloridae</i>
35'	Antenas de 14 artejos en el macho; alas posteriores con una celda cerrada; gaster largamente peciolado	<i>Monomachidae</i>

- 36(25') Gaster a menudo comprimido dorso-ventralmente, carenado lateralmente y provisto de una sutura latero-ventral entre esternitos y tergitos (Fig. 281); antenas de 10-12 artejos e insertas cerca de la boca; venación alar reducida (Fig. 281) 37
- 36' Gaster diferente, nunca carenado lateralmente ni comprimido dorso-ventralmente 38
- 37(36) Venación de las alas anteriores ausente o reducida a un fragmento de nervadura submarginal (Fig. 280); antenas con 7-10 artejos; larvas parasitoides de Cecidomyiidae (Platygastrinae) también larvas de Aleyrodidae, Pseudococcidae y huevos de Curculionidae (Sceliotrachelinae) **Platygastridae**
- 37' Las alas anteriores presentan por lo menos las nervaduras postmarginal y estigmal (Fig. 281); antenas con 11-12 artejos a veces 7 (genero *Idris*, *Baeus*); larvas parasitoides oófagas de insectos y de arácnidos **Scelionidae (en parte)**
- 38(36') Tibias anteriores con 2 espolones apicales; antenas insertas cerca de la boca; venación de las alas anteriores característica, representada por una nervadura marginal (prolongada o no por un pterostigma) y una nervadura estigmal recurvada (Fig. 283); gaster subsésil 39
- 38' Tibias anteriores con un solo espolón apical; cabeza sub-esférica; antenas insertas en el centro de la cabeza sobre una prominencia; venación alar característica (Fig. 282); gaster peciolado; parasitoides de pupas de Dípteros **Diapriidae**
- 39(38) Pterostigma linear (Fig. 283); notaules ausentes del mesoescuto; tibia medio con un espolón apical; todos los espolones pectinados; antenas de la hembra con un artejo menos que las del macho (10 y 11 o 9 y 10 artejos) **Ceraphronidae**
- 39' Pterostigma generalmente presente (Fig. 284); mesoescuto con notaules; tibias medias con 2 espolones apicales; antenas con el mismo número de artejos en ambos sexos (11-11) **Megaspilidae (en parte)**
- 40(24') Todos los tarsos con 3 artejos; insectos pequeños (menos de 1 mm.); antenas cortas comprendiendo al máximo dos artículos en el funículo (Fig. 285); las alas presentan frecuentemente líneas de setas; parasitoides de huevos **Trichogrammatidae**
- 40' Tarsos compuestos de 5 o de 4 artejos 41
- 41(40') Antenas ampliamente separadas en su inserción, largas, con una clava ovoide en la hembra (Fig. 286), filiforme en el macho; frente con una sutura transversa por encima de la inserción antenal interceptando suturas laterales paralelas a los bordes internos de los ojos; alas anteriores pecioladas o estrechas en su base y largamente franjeadas (Fig. 287); venación reducida, con la nervadura postmarginal ausente y la estigmal ausente o reducida; insectos pequeños (generalmente menos de 1 mm.); parasitoides de huevos **Mymaridae**
- 41' Antenas más próximas a su inserción y conformadas de otra manera; cabeza sin sutura transversal; alas diferentes no pecioladas 42
- 42(41') Coxas posteriores dilatadas, discoidales (Fig. 288); bordes de las alas anteriores casi paralelos; antenas cuando mucho de 10 artejos, ramificadas en el macho; larvas parasitoides pero más comunmente hiperparasitoides, especialmente en Lepidópteros **Eulophidae (en parte: Elasmus)**
- 42' Coxas posteriores a veces bien desarrolladas pero nunca dilatadas; alas anteriores mas amplias en su extremidad 43
- 43(42') Fémures anteriores gruesos, dentados en su margen ventral; tibias posteriores arqueadas (Fig. 290); prepecto transversal, poco visible; el cuerpo no presenta brillo metálico salvo en los *Notaspidium*, pero en tal caso el pronoto es corto y el ovipositor no prominente 44

- 43' Fémures anteriores no engrosados; en el caso contrario (ciertos Torymidae Toryminae y Pteromalidae Cleonyminae) el cuerpo tiene un vivo brillo metálico; ovipositor generalmente prominente, muy largo y el prepecto bien visible 45
- 44(43) Ovipositor casi siempre replegado en un surco dorsal del gaster (Fig. 289); alas anteriores plegadas longitudinalmente en reposo; notaules ausentes sobre el mesoescuto; larvas parasitoides de insectos Apoides solitarios **Leucospidae**
- 44' Ovipositor normal no replegado dorsalmente (Fig. 290); alas anteriores no plegadas longitudinalmente en reposo; notaules notorios sobre el mesoscutum; larvas parasitoides de insectos varios **Chalcididae**
- 45(43') Nervadura estigmal dirigida casi perpendicularmente con relación al margen de las alas (Fig. 291); cabeza prognata con la frente deprimida (Fig. 291); tibias anteriores y posteriores muy cortas; insectos asociados al género *Ficus* **Agaonidae (sensu lato)**
- 45' Caracteres diferentes o la nervadura estigmal hace un ángulo agudo con la postmarginal (Fig. 302); o la cabeza de la hembra tiene otra conformación; tibias anteriores y posteriores mas largas, normales 46
- 46(45') Antenas no geniculadas, sin clava ni annelli (artejos anulares) diferenciados (Fig. 292); mesonoto muy desarrollado ocultando el pronoto en vista dorsal; prepecto fusionado con el pronoto; gaster largamente peciolado (Fig. 292); larvas parasitoides de Formicidae **Eucharitidae**
- 46' Antenas siempre geniculadas; mesonoto menos desarrollado que no oculta el pronoto en vista dorsal; prepecto no fusionado con el pronoto, visible 47
- 47(46') Cuerpo dorsalmente aplanado, brillante; escutelo reducido y transverso (Fig. 293); propodeo con una área mediana triangular; antenas con un largo funículo no segmentado y 2 o 4 annelli (artejos anulares); insectos pequeños (menos de 1 mm); larvae hiperparasitoides principalmente en cochinillas **Signiphoridae**
- 47' Si el cuerpo es aplanado, no presenta nunca esa estructura; antenas con otra conformación 48
- 48(47') Coxas posteriores muy desarrolladas, mucho mas largas que las anteriores (Fig. 295); el cuerpo presenta casi siempre un vivo brillo metálico 49
- 48' Coxas posteriores menos desarrolladas 50
- 49(48) Gaster burdamente punteado (Fig. 294); notaules poco marcados, en verdad ausentes; ovipositor que no sobrepasa la extremidad del gaster **Ormyridae**
- 49' Gaster finamente esculpido; notaules presentes (a veces muy finos); el ovipositor sobrepasa a menudo la extremidad del gaster y es muy largo (Fig. 295) **Torymidae**
- 50(48') Mesopleuras regularmente convexas, sin surco para recibir el fémur; espolón apical de las tibias medias a la vez largos y fuertes (Fig. 296) 51
- 50' Mesopleuras con un surco para recibir al fémur, no regularmente convexas; espolón de las tibias ni largo ni fuerte a la vez 53
- 51(50) Prepecto muy desarrollado, saliente; mesoscutum convexo; notaules notorios y fuertemente convergentes posteriormente; larvas fitófagas o gallicolas **Tanaostigmatidae**
- 51' Prepecto normal, no saliente; cuando el mesoscutum es regularmente convexo, los notaules están ausentes o poco notorios; larvas parasitoides 52

- 52(51') Mesoscutum regularmente convexo; notaules ausentes o virtualmente invisibles (Fig. 296); antenas sin artejos anular (anellus); larvas parasitoides principalmente de cochinillas *Encyrtidae*
- 52' Mesoscutum con los notaules notorios o cóncavos en su mitad (Fig. 297); antenas con un artejo anular (anellus); larvas parasitoides de insectos varios pero mas comunes en endófitos *Eupelmidae*
- 53(50') Gaster en forma de rombo en vista dorsal, acodado entre el primero y segundo tergidos aparentes; torax burdamente esculpido; escutelo giboso *Perilampidae*
- 53' Gaster con otra conformación 54
- 54(53') Insectos pequeñitos (1 mm. o menos) que no presentan nunca brillo metálico; gaster sésil ampliamente incorporado al torax (Fig. 298); notaules siempre profundos y completos; antenas formadas de 10 artejos por lo menos; larvas principalmente parasitoides de Hemípteros Esternorincos (Sternorhyncha) *Aphelinidae*
- 54' Caracteres diferentes: sea que las antenas presentan más de 10 artejos, sea que el gaster es peciolado o subsésil con un pecíolo aparente 55
- 55(54') Tarsos de 4 artejos en ambos sexos; antenas de 10 artejos o más (Fig. 299); larvas parasitoides en varios insectos *Eulophidae*
- 55' Tarsos de 5 artejos, al menos en la hembra; antenas de 11 segmentos o menos, insertas cerca de la boca 56
- 56(55') Pronoto largo y rectangular (Fig. 300); el cuerpo no presenta nunca brillo metálico; notaules siempre presentes y completos; torax a menudo burdamente esculpido; gaster siempre convexo nunca deprimido dorsalmente; larvas parasitoides o fitófagas *Eurytomidae*
- 56' Pronoto generalmente transverso, a veces cónico (Tetracampidae) o más largo que ancho (Pteromalidae Cleonyminae) pero en ese caso es mucho más estrecho que el mesoscutum..... 57
- 57(56') Pronoto largo y cónico (Fig. 301); notaules completos; antenas de 11 o 12 artejos; tarsos del macho con frecuencia formados de 4 artejos; espolón apical de las tibias anteriores siempre fino y recto *Tetracampidae*
- 57' Pronoto transverso no cónico; notaules comunmente incompletos, no marcados posteriormente; tarsos siempre con 5 artejos; espolón apical de las tibias anteriores recurvado (Fig. 302); larvas parasitoides de varios insectos *Pteromalidae*
- 58(23) Venación reducida en las alas posteriores, no hay celda cerrada (Fig. 303) 59
- 58' Venación completa en las alas posteriores, al menos una celda cerrada (Figs 315 y 3199) .63
- 59(58) Tarsos anteriores de la hembra modificados en pinza (Fig. 304); larvas parasitoides de Cicadélidos *Dryinidae*
- 59' Tarsos anteriores de la hembra normales, no transformados 60
- 60(59') Antenas de 10 artejos insertas sobre una prominencia de la cabeza *Embolemidae*
- 60' Antenas no insertas sobre una prominencia de la cabeza 61
- 61(60') Antenas compuestas de 17-30 artejos; fémures anteriores inflados ..*Sclerogibbidae* (machos)
- 61' Antenas cuando mucho con 14 artejos 62

- 62(61') Gaster con sólo 3 a 4 tergitos visibles, muy rara vez 6 (Fig. 305); cuerpo generalmente con brillo metálico; larvas parasitoides de Apoidea, Sphecidae o Vespidae solitarios Chrysididae
- 62' Gaster con 7 a 8 tergitos visibles, (Fig. 303); nunca con brillo metálico; cabeza prognata; fémures anteriores gruesos; larvas esencialmente parasitoides de Lepidópteros o de Coleópteros; adultos paralizadores pero no constructores **Bethylidae**
- 63(58') Peciolo abdominal en forma de nudo o de escama (Fig. 323); alas posteriores sin lóbulo "yugal"; insectos sociales que viven en colonias numerosas **Formicidae** (machos y hembras)
- 63' Peciolo abdominal, no modificado 64
- 64(63') El pronoto alcanza lateralmente las tégulas (Fig. 252) 65
- 64' El pronoto presenta un lóbulo lateral que no alcanza a las tégulas (Fig. 311) (el espacio entre los dos escleritos es a veces reducido) 72
- 65(64) Alas anteriores plegadas longitudinalmente en reposo; primera celda discoidal muy alargada (Fig. 322); ojos fuertemente escotados frente a la inserción antenal; insectos sociales, constructores, predadores o melíferos **Vespidae**
- 65' Alas anteriores no plegadas en reposo; primera celda discoidal más corta (Fig. 308); o menos angosta 66
- 66(65') Artejos del flagelo mucho mas largos que anchos y provistos de espinas apicales; artejos tarsales 2 a 4 dilatados en la hembra **Rhopalosomatidae**
- 66' Caracteres diferentes; artejos del flagelo sin espinas apicales; tarsos conformados de otra manera 67
- 67(66') Mesopleuras sin surco oblicuo transverso 68
- 67' Mesopleuras con un surco transversal oblicuo (Fig. 306); patas largas con los fémures posteriores alargados; larvas parasitoides de arañas; adultos paralizadores..... **Pompilidae**
- 68(67) El gaster presenta una constricción ventral entre el primero y el segundo esternitos (Fig. 310) 69
- 68' Gaster sin constricción ventral como se dijo antes; larvas parasitoides de Apoidea **Sapygidae**
- 69(68) Mesosternon y metasternon formando en conjunto una placa que recubre la base de las coxas posteriores (Fig. 307), los dos escleritos separados por una fina sutura transversal; coxas medias y posteriores ampliamente separadas; disco de las alas, entre las nervaduras, finamente plegado (Fig. 308); larvas parasitoides en Coleopteros lamelicornios; adultos paralizadores pero no constructores **Scoliidae**
- 69' Meso y metatarnones diferentes; coxas medias y posteriores acercadas 70
- 70(69') Segundo tergito abdominal con una línea longitudinal de setas (Fig. 310)..... 71
- 70' Segundo tergito abdominal sin línea de setas; mesosternon prolongado posteriormente en dos lóbulos que recubren parcialmente las coxas medias (Fig. 309); biología idéntica a la de los Scoliidae **Tiphiidae** (en parte)
- 71(70) Alas posteriores sin lóbulo "yugal" machos de **Mutillidae**
- 71' Alas posteriores con un lóbulo "yugal" machos de **Bradynobaenidae**

- 72(64') El cuerpo presenta comunmente una pubescencia erizada formando un verdadero vellón; setas siempre plumosas (Fig. 312); en las especies melíferas las tibias y los basitarsos posteriores están comprimidos lateralmente, el primero transformado en cepillo para recolectar el polen (Fig. 312); gaster siempre sésil; melíferos o parasitoides 73
- 72' Cuerpo diferente sin esa pubescencia; setas siempre simples; tibias y tarsos posteriores no comprimidos, cilíndricos; gaster a menudo peciolado; los tarsos anteriores llevan con frecuencia largas espinas, a veces espatuladas; insectos paralizadores, constructores de nidos subterráneos, solitarios *Sphécidae*
- 73(72) Los dos primeros artejos de los palpos labiales normales, cilíndricos, parecidos a los siguientes (Fig. 313); (rara vez el primero es alargado); lengua (glossa) y gálea nunca muy largas; alas posteriores con el lóbulo "yugal" por lo menos tan largo como la celda anal (Fig. 315); rara vez muy corto 74
- 73' Los dos primeros artejos de los palpos labiales, alargados, transformados en estuche (Fig. 250); lengua (glossa) y gálea más largas (Fig. 250); alas posteriores con lóbulo "yugal" ausente o más corto que la celda anal (Fig. 319) 78
- 74(73) Dos suturas subantenas conectan la sutura fronto-clipeal a la inserción antenal (Fig. 314) (cuidado: la sutura interna es muy fina y con frecuencia poco visible); larvas melífagas, adultos constructores de nidos subterráneos 75
- 74' Una sola sutura antenal que conecta la sutura fronto-clipeal con la inserción antenal 76
- 75(74) Primer artejo del flagelo más corto que el escapo *Andrenidae*
- 75' Primer artejo del flagelo por lo menos tan largo como el escapo *Oxaeidae*
- 76(74') Lengua corta, truncada o bilobada en el ápice; alas anteriores con nervadura 2 m-cu sinuosa; larvas melífagas, nidos subterráneos *Colletidae*
- 76' Lengua corta o larga pero puntuda en el ápice; alas anteriores con nervadura 2 m-cu no sinuosa (Fig. 315) 77
- 77(76') Nervadura Rs & M de las alas anteriores arqueada o geniculada (acodada) (Fig. 315); larvas melífagas, adultos constructores de nidos subterráneos *Halictidae*
- 77' Nervadura Rs & M de las alas anteriores recta; todos los artejos de los palpos labiales cortos y cilíndricos; larvas melífagas, nidos subterráneos *Melittidae*
- 78(73') Labro más largo que ancho (Fig. 316); en las especies melíferas hay un cepillo sobre la cara ventral del gaster; siempre hay dos celdas submarginales en las alas anteriores (Fig. 317); larvas melífagas o parasitoides *Megachilidae*
- 78' Labro más ancho que largo; cepillo presente sobre los basitarsos posteriores (Fig. 312); en general hay 3 celdas submarginales o como ocurre en Apidae y Meliponidae nervaduras 2-Rs y r-m ausentes (Fig. 318) 79
- 79(78') Tibias posteriores sin espolones apicales; si están presentes (*Bombus* spp), no hay lóbulo "yugal" en las alas posteriores; mejillas nunca muy reducidas; insectos sociales que tienen castas; melíferos *Apidae*
- 79' Tibias posteriores con dos espolones apicales; lóbulo "yugal" siempre presente en las alas posteriores (Fig. 319); mejillas reducidas o nulas; insectos solitarios; nidos subterráneos o bien en tallos y troncos *Anthophoridae*

80(15)	Peciolo abdominal modificado en forma de nudo o escama (Fig. 323); primer segmento del gaster a veces modificado en postpeciolo (Fig. 323); antena geniculada e insertada cerca del clípeo; insectos sociales que viven en colonias numerosas	
	..... soldados u obreras de <i>Formicidae</i>	
80'	Peciolo abdominal no modificado; insectos solitarios	81
81(80')	El gaster presenta una constricción ventral entre el primero y el segundo esternito (Fig. 310); cuerpo con pubescencia erizada	82
81'	Gaster sin constricción ventral	84
82(81)	Segundo tergito del gaster con una línea longitudinal de setas (Fig. 310)	83
82'	Segundo tergito sin línea de setas; tórax con una sutura entre el pro y el mesonoto	
	..... hembras de <i>Tiphidae</i> (en parte)	
83(82)	Tórax sin suturas dorsales aparentes (Fig. 320)	hembras de <i>Mutillidae</i>
83'	Tórax con una sutura entre el pronoto y el mesonoto	hembras de <i>Bradynobaenidae</i>
84(81')	Antenas compuestas por lo menos de 16 artejos	85
84'	Antenas en el mejor de los casos con 15 artejos	86
85(84)	Esternitos abdominales membranosos	hembras de <i>Ichneumonidae</i> (en parte)
85'	Esternitos abdominales normalmente esclerificados	hembras de <i>Sclerogibbidae</i>
86(84')	Tarsos anteriores modificados en forma de pinza (Fig. 304)	hembras de <i>Dryinidae</i>
86'	Tarsos anteriores no modificados	87
87(86')	Antenas insertas en la mitad de la cabeza sobre una prominencia (Fig. 282)	88
87'	Antenas no insertadas en una prominencia	89
88(87)	Antenas de 10 artejos	hembras de <i>Embolemidae</i> (en parte)
88'	Antenas con 12 o 13 artejos	<i>Diapriidae</i> (en parte)
89(87')	El pronoto alcanza lateralmente las tégulas (Fig. 281); prepecto ausente; nunca hay brillo metálico	90
89'	El pronoto no alcanza a las tégulas lateralmente (Fig. 295); prepectos visibles bajo la forma de un esclerito lateral triangular atrás del primer estigma torácico; el cuerpo presente a menudo un brillo metálico (Chalcidoidea)	40
90(89)	Gaster carenado lateralmente y comprimido dorso-ventralmente; antenas geniculadas insertas cerca de la boca	91
90'	Gaster ni carenado lateralmente ni comprimido dorso-ventralmente	92
91(90)	Antenas a lo sumo con 10 artejos; larvas a menudo parasitoides de Cecidómidos	
	..... <i>Platygastridae</i> (en parte)	
91'	Cuando menos 11 artejos antenales; parásitoides de huevos	<i>Scelionidae</i> (en parte)
92(90')	Antenas de 11 segmentos	hembras de <i>Megaspilidae</i> (en parte)
92'	Antenas con 12 o 13 artejos	93
93(92')	Antenas insertas cerca de la boca; cabeza prognata, alargata; fémures anteriores inflados	
	..... hembras de <i>Bethylidae</i> (en parte)	

- 93' Antenas insertas en la mitad de la cabeza; cabeza ortognata
 hembras de *Proctotrupidae* (en parte)

CLAVE DE LAS SUBFAMILIAS DE VESPIDAE

- 1 Alas anteriores con 2 celdas submarginales presentes (Fig. 321); o el mesoscutum no carenado frente a las tégulas *Masarinae*
 1' Alas anteriores con 3 celdas submarginales presentes (Fig. 322) 2
- 2(1') Apice de la primera celda subdiscoidal alargado; lóbulo "yugal" de las alas posteriores relativamente largo, por lo menos igual a la mitad de la celda anal *Euparagiinae*
 2' Apice de la primera celda subdiscoidal truncado (Fig. 322); lóbulo "yugal" de las alas posteriores muy corto o ausente 3
- 3(2') Alas anteriores no plegadas en reposo; lóbulo lateral del pronoto ampliamente separado de las tégulas *Stenogastrinae*
 3' Alas anteriores replegadas en reposo; lóbulo lateral del pronoto alcanza a las tégulas 4
- 4(3') Garras bífidas; las tibias medias con un sólo espolón apical *Eumeninae*
 4' Garras simples; tibias medias con dos espolones apicales 5
- 5(4') Coxas posteriores en parte carenadas dorsalmente; alas posteriores sin lóbulo "yugal"
 *Vespiniae*
 5' Coxas posteriores sin carena dorsal; alas posteriores con lóbulo "yugal" *Polistinae*

CLAVE DE LAS PRINCIPALES SUB-FAMILIAS DE FORMICIDAE

- 1 Orificio anal circular y terminal (Fig. 324); no hay pospeciolo *Formicinae*
 1' Orificio anal en hendidura o en posición ventral 2
- 2(1') No hay pospeciolo ni constricción entre el primero y el segundo tergitos *Dolichoderinae*
 2' Primer tergito modificado en postpeciolo o hay una constricción entre el primero y el segundo tergitos (Fig. 323) 3
- 3(2') Pedicelo formado por 2 segmentos (Fig. 313); carenas frontales siempre alejadas
 *Myrmicinae*
 3' Pedicelo formado por un solo segmento o las carenas frontales no alejadas 4
- 4(3') Carenas frontales acercadas (Fig. 325) en un plano vertical y no cubren la inserción antenal
 *Dorylinae*
 4' Carenas frontales acercadas o no pero siempre en un plano horizontal y formando un lóbulo que cubre la inserción antenal (Fig. 326) *Ponerinae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Obras generales – Clave de la familias

AUSTIN, A. D. & DOWTON, M. (Editores) 2000. Hymenoptera: *Evolution, biodiversity and biological control*. Collingwood Australia, Csiro Publishing, 467 p.

- CAVE, R. D. 1995. *Manual para el Reconocimiento de Parasitoides de Plagas Agrícolas en América Central*. Zamorano, Honduras, 202 p.
- GOULET, H. & HUBER, J. T. 1993. *Hymenoptera of the World: An identification guide to families*. Ottawa Canada, Research Branch, Agriculture Canada, 668 p.
- GUPTA, V. K. (Editor) 1988. *Advances in parasitic Hymenoptera research. Proceedings of the 2nd conference on the taxonomy and biology of parasitic Hymenoptera held at the University of Florida Gainesville, Florida November 19-21, 1987*. Leiden, Nederland, Brill, 546 p.

Biología y biodiversidad

- BELSHAW, R.; GRAFEN, A. & QUICKE, D. L. J. 2003. Inferring life history from ovipositor morphology in parasitoid wasps using phylogenetic regression and discriminant analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 139(2): 213-228.
- LASALLE, J. & GAULD, I. D. (Editores) 1993. *Hymenoptera and biodiversity*. Wallingford UK, C.A.B. International, 348 p.
- QUICKE, D. L. J. 1997. *Parasitic wasps*. London, Chapman & Hall, 470 p.
- RONQUIST, F. & LILJEBLAD, J. 2001. Evolution of the gall wasp-host plant association. *Evolution* 55(12): 2503-2522.
- THORNE, B. L. & TRANIELLO, J. F. A. 2003. Comparative social biology of basal taxa of ants and termites. *Annual Review of Entomology* 48: 283-306.
- ULRICH, W. 2001. Ecological characteristics of rare species: The case of parasitic Hymenoptera. *Polish Journal of Ecology* 49(4): 379-389.

Especies de importancia económica

- OVRUSKI, S.; ALUJA, M.; SIVINSKI, J. & WHARTON, R. 2000. Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: Diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. *Integrated Pest Management Review* 5(2): 81-107.

Evolución y sistemática del Orden

- BELSHAW, R.; FITTON, M.; HERNIOU, E.; GIMENO, C. & QUICKE D. L. J. 1998. A phylogenetic reconstruction of the Ichneumonoidea (Hymenoptera) base on the D2 variable region of the 28S ribosomal RNA. *Systematic Entomology* 23: 109-123.
- BROTHERS, D. J. 1975. Phylogeny and classification of the aculeate Hymenoptera, with special reference to Mutillidae. *Kansas University Science Bulletin* 50: 483-648.
- BROTHERS, D. J. 1999. Phylogeny and evolution of wasps, ants and bees (Hymenoptera, Chrysidoidea, Vespoidea and Apoidea). *Zoologica Scripta* 28(1-2): 223-249.
- CARPENTER, J. 1999. What do we know about chrysidoid (Hymenoptera) relationships. *Zoologica Scripta* 28(1-2): 215-231.
- DOWTON, M. & AUSTIN, A. D. 1994. Molecular phylogeny of the insect order Hymenoptera: apocritan relationships. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 91: 9911-9915.
- DOWTON, M. & AUSTIN, A. D. 2001. Simultaneous analysis of 16S, 28S, COI and morphology in the Hymenoptera: Apocrita – Evolutionary transition among parasitic wasps. *Biological Journal of the Linnean Society* 74: 87-111.
- DOWTON, M.; AUSTIN, A. D.; DILLON, N. & BARTOWSKY, E. 1997. Molecular phylogeny of the apocritan wasps: The Proctotrupomorpha and Evaniomorpha. *Systematic Entomology* 22: 245-255.
- GIBSON, G. A. P. 1985. Some pro- and mesothoracic structures important for phylogenetic analysis of Hymenoptera, with a review of terms used for the structures. *Canadian Entomologist* 117: 1395-1443.
- GIBSON, G. A. P. 1986. Evidence for monophyly and relationships of Chalcidoidea, Mymaridae, and Mymaromatidae (Hymenoptera: Terebrantes). *Canadian Entomologist* 118(3): 205-240.

- GIBSON, G. A. P. 1993. Groundplan structure and homology of the pleuron in Hymenoptera based on a comparison of the skeletomusculature of Xyelidae (Hymenoptera) and Raphidiidae (Neuroptera). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 165: 165-187.
- GIBSON, G. A. P.; HERATY, J. M. & WOOLLEY, J. B. 1999. Phylogenetics and classification of Chalcidoidea and Mymarommatoidea – a review of current concepts (Hymenoptera, Apocrita). *Zoologica Scripta* 28(1-2): 87-124.
- HERATY, J. M.; WOOLLEY, J. B. & DARLING, D. C. 1994. Phylogenetic implications of the mesofurca and mesopostnotum in Hymenoptera. *Journal of Hymenoptera Research* 3: 241-277.
- KÖNIGSMANN, E. 1977, 1978a & 1978b. Das phylogenetische System der Hymenoptera. Teil 2: Symphyta; Teil 3: "Terebrantes" (Unterordnung Apocrita). Teil 4: Aculeata (Unterordnung Apocrita). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* (N.S.) 24: 1-40; 25: 1-55 & 365-435.
- QUICKE, D. L.J.; BASIBUYUK, H. H.; FITTON, M. G. & RASNITSYN, A. P. 1999. Morphological, palaeontological and molecular aspects of ichneumonoid phylogeny (Hymenoptera, Insecta). *Zoologica Scripta* 28(1-2): 175-202.
- RASNITSYN, A. P. 1980. [The origine and evolution of Hymenoptera]. *Trudy Paleontogicheskogo Instituta* 174: 1-190 [en russe].
- RONQUIST, F. 1999. Phylogeny of the Hymenoptera (Insecta): The state of an art. *Zoologica Scripta* 28(1-2): 3-11.
- RONQUIST, F. 1999. Phylogeny, classification and evolution of the Cynipoidea. *Zoologica Scripta* 28(1-2): 13-50.
- RONQUIST, F.; RASNITSYN, A. P.; ROY, A.; ERIKSSON, K. & LINDGREN, M. 1999. Phylogeny of the Hymenoptera: A cladistic reanalysis of Rasnitsyn's (1988) data. *Zoologica Scripta* 28(1-2): 139-164.
- SHARKEY, M. J. & ROY, A. 2002. Phylogeny of the Hymenoptera: A reanalysis of the Ronquist *et al.* (1999) reanalysis, emphasizing wing venation and apocritan relationships. *Zoologica Scripta* 31(1): 57-66.

Estudios regionales

- COSTA LIMA da, A., 1960 & 1962. *Insectos do Brasil. Himenópteros*. 1a. Parte 11; 2. Parte 12. Rio de Janeiro Brasil, Escola Nacional de Agronomia, 368 & 393 p.
- HANSON P. E. & GAULD I.D. 1995. *The Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford UK, Oxford Science Publications & The Natural History Museum, 893 p.

Sistemática de familias

Symphyta

- BENSON, R. B. 1954. Classification of the Xyphidriidae (Hymenoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 105: 161-162.
- BENSON, R. B. 1955. Classification of the Orussidae with some new genera and species (Hymenoptera). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London* (Series B) 24: 13-23.
- GUIGLIA, D. 1965. Orussidae. In: FERRIÈRE Ch. et VECHT van der J. (Editores). *Hymenopterum Catalogus* 1: i-viii + 1-18.
- MIDDLEKAUF, W. W. 1983. A revision of the sawfly family Orussidae for North and Central America (Hymenoptera: Symphyta, Orussidae). *University of California Publications in Entomology* 101: 1-46.
- SCHULMEISTER, S. 2003. Morphology and evolution of the tarsal plantulae in Hymenoptera (Insecta), focussing on the basal lineages. *Zoologica Scripta* 32(2): 153-172.
- SCHULMEISTER, S. 2003. Review of morphological evidence on the phylogeny of basal Hymenoptera (Insecta), with a discussion of the ordering of characters. *Biological Journal of the Linnean Society* 79(2): 209-243.

- SCHULMEISTER, S. 2003. Simultaneous analysis of basal Hymenoptera (Insecta): Introducing robust-choice sensitivity analysis. *Biological Journal of the Linnean Society* 79(2): 245-275.
- SCHULMEISTER, S.; WHEELER, W. C. & CARPENTER, J. M. 2002. Simultaneous analysis of the basal lineages of Hymenoptera (Insecta) using sensitivity analysis. *Cladistics* 18(5): 455-484.
- SMITH, D. R. 1988. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of America south of the United States: introduction, Xyelidae, Pamphiliidae, Cimbicidae, Diprionidae, Xyphidriidae, Siricidae, Orussidae, Cephidae. *Systematic Entomology* 13: 205-261.
- SMITH D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of America south of the United States: Pergidae. *Revista Brasileira de Entomologia* 34: 7-200.
- SMITH D.R. 1992. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of America south of the United States: Argidae. *Memoirs of the American Entomological Society* 39: 1-201.
- VILHELMSSEN L. 1997. The phylogeny of lower Hymenoptera (Insecta), with a summary of the early evolutionary history of the order. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 35: 49-70.
- VILHELMSSEN, L. 2001. Phylogeny and classification of the extant basal lineages of the Hymenoptera (Insecta). *Zoological Journal of the Linnean Society* 131(4): 393-442.

Stephanoidea

- ACHTERBERG VAN, C. 2002. A revision of the Old World species of *Megischus* Brulle, *Stephanus* Jurine and *Pseudomegischus* gen. nov., with a key to the genera of the family Stephanidae (Hymenoptera: Stephanoidea). *Zoologische Verhandelingen, Leiden* 339: 3-206.
- ELLIOTT, E. A. 1922. Monograph of the hymenopterous family Stephanidae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 92: 705-831.

Trigonaloidea

- CARMEAN, D. & KIMSEY, L. 1998. Phylogenetic revision of the parasitoid wasp family Trigonalidae (Hymenoptera). *Systematic Entomology* 23(1): 35-76.

Gasteruptioidea

- SMITH, D. R. World catalog of the family Aulacidae (Hymenoptera). *Contributions on Entomology, International* 4(3): 262-319.

Cynipoidea

- DIAZ, N. B. 1980. Cinipoideos galigenos e inquilinos de la republica Argentina. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina* 39(3-4): 221-226.
- FONTAL-CAZALLA, F. M.; BUFFINGTON, M. L. NORDLANDER, G.; LILJEBLAD, J.; ROS-FARRE, P.; NIEVES-ALDREY, J.-L.; PUJADE-VILLAR, J. & RONQUIST, F. 2002. Phylogeny of the Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae). *Cladistics* 18(2): 154-199.
- LIU, Z. 1998. Phylogenetic systematics and historical biogeography of macrocynipoids parasitizing woodboring insects. *Silvestria, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 62: 1-26; 500-507; 377-392; 1-13; 1-53 (5 publicaciones)
- QUINLAN, J. 1986. A key to the Afrotropical genera of Eucoilidae (Hymenoptera), with a revision of certain genera. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 52(4): 243-366.
- QUINLAN, J. 1988. A revision of some Afrotropical genera of Eucoilidae (Hymenoptera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 56(4): 171-229.
- RONQUIST, F. 1995. Phylogeny and classification of the Liopteridae, an archaic group of cynipoid wasps (Hymenoptera). *Entomologica Scandinavica, Supplement* 46: 1-74.
- RONQUIST, F. & NIEVES-ALDREY, J.-L. 2001. A new subfamily of Figitidae (Hymenoptera, Cynipoidea). *Zoological Journal of the Linnean Society* 133(4): 483-494.

ROKAS, A.; NYLANDER, J. A. A.; RONQUIST, F. & STONE, G. N. 2002. A maximum-likelihood analysis of eight phylogenetic markers in gallwasps (Hymenoptera: Cynipidae): Implications for insect phylogenetic studies. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 22(2): 206-219.

Ceraphronoidea

DESSART, P. & CANCEMI, P. 1987. Tableau dichotomique des genres de Ceraphronoidea (Hymenoptera) avec commentaires et nouvelles espèces. *Frustula Entomologica (N. S.)* 7-8: 307-372.

MASNER, L. & DESSART, P. 1967. La reclassification des catégories taxonomiques supérieures des Ceraphronoidea (Hymenoptera). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 43: 1-33.

Proctotrupeoidea

JOHNSON, N. F. 1992. Catalog of World species of Proctotrupeoidea, exclusive of Platygastriidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 51: i-v + 1-825.

JOHNSON, N. F. & MUSETTI, L. 1999. Revision of the proctotrupoid genus *Pelecinus* Latreille (Hymenoptera: Peleciniidae). *Journal of Natural History* 33(10): 1513-1543.

LOIACONO, M. S. & MARGARIA, C. B. 2002. Ceraphronoidea, Platygastroidea and Proctotrupeoidea from Brazil (Hymenoptera). *Neotropical Entomology* 31(4): 551-560.

TOWNES, H. K. 1977. A revision of the Heloridae (Hymenoptera). *Contributions of the American Entomological Institute* 15 (2): 1-12.

TOWNES H.K. & TOWNES M.C. 1981. A revision of the Serphidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 32: 1-541.

Platygastroidea

MASNER, L. 1976. Revisionary notes and keys to world genera of Scelionidae (Hymenoptera: Proctotrupeoidea). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 97: 1-89.

MASNER, L. & GARCIA-R, J.-L. 2002. The genera of Diapriinae (Hymenoptera: Diapriidae) in the New World. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 18(268): 1-138.

MASNER, L. & HUGGERT, L. 1989. World review and keys to genera of the subfamily *Inostemmatinae* with reassignment of the taxa to the Platygastriinae and Sceliotrachelinae (Hymenoptera: Platygastriidae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 147: 1-214.

VLUG H.J. 1995. Catalogue of the Platygastriidae (Platygastroidea) of the World. *Hymenopterum Catalogus* 19: 1-168.

Chalcidoidea

BERG, C. & WIEBES, J. T. 1992. *African fig trees and fig wasps*. Amsterdam Nederland, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, 298 p.

BOUCEK, Z. 1974. A revision of the Leucospidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of the World. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology Series)*, Supplement 23: 1-241.

BOUCEK, Z. 1988. *Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera). A biosystematic revision of genera of fourteen families, with a reclassification of species*. Wallingford, C.A.B. International, 832 p.

BOUCEK, Z. & Noyes, J. S. 1987. Rotoitidae, a curious new family of Chalcidoidea (Hymenoptera) from New Zealand. *Systematic Entomology* 12: 407-412.

BURKS, B. D. 1971. A synopsis of the genera of the family Eurytomidae (Hym., Chalcidoidea). *Transactions of the American Entomological Society* 97: 1-89.

DARLING, D. C. 1983. A review of the New World species of *Euperilampus* (Hymenoptera; Chalcidoidea), with notes about associations and phylogenetic relationships. *Quaestiones Entomologicae* 19(1-2): 1-40.

DARLING, D. C. 1986. Revision of the New World Chrysolampinae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Canadian Entomologist* 118(9): 913-940.

- DE SANTIS, L. 1948. Estudio monográfico de los afelinidos de la República Argentina (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Revista del Museo de la Plata (N. S.) (Zoologia)* 5(32): 23-280.
- DE SANTIS, L. 1967. *Catálogo de los Himenópteros argentinos de la serie parasítica, incluyendo Bethyloidea*. La Plata, Argentina, Comisión de Investigación Científica, 337 p.
- DE SANTIS, L. 1979. *Catálogo de los Himenópteros calcidoideos de América al sur de los Estados Unidos*. La Plata Argentina, Comisión de Investigación Científicas, 488 p.
- DE SANTIS, L. 1980. *Catálogo de los Himenópteros brasileños de la serie parasítica incluyendo Bethyloidea*. Curitiba Brasil, Universidade Federal do Paraná, 395 p.
- DE SANTIS, L. & FIDALGO, P. 1994. *Catálogo de los Himenópteros calcidoideos de América al sur de los Estados Unidos. Tercer suplemento (Insecta)*. Buenos Aires, Argentina, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria 13: 1-154.
- DELVARE, G. & BOUCEK, Z. 1992. On the New World Chalcididae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 53: 1-466.
- DOUTT, R. L. et VIGGIANI, G. 1968. The classification of the Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 35: 477-586.
- GAUTHIER, N.; LASALLE, J.; QUICKE, D. L. J. & GODFRAY, H. C. J. 2000. Phylogeny of Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), with a reclassification of Eulophinae and the recognition that Elasmidae are derived eulophids. *Systematic Entomology* 25(4): 521-539.
- GIBSON, G. A. P. 1986. Mesothoracic skeletomusculature and mechanics of flight and jumping in Eupelmidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Canadian Entomologist* 118(7): 691-728.
- GIBSON, G. A. P. 1989. Phylogeny and classification of Eupelmidae, with a revision of the world genera of Calosotinae and Metapelminae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 149: 1-121.
- GIBSON, G. A. P. 1995. Parasitic wasps of the subfamily Eupelminae: classification and revision of world genera (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eupelmidae). *Memoirs on Entomology, International* 5: 1-421.
- GIBSON, G. A. P. 2003. Phylogenetics and classification of Cleonyminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae). *Memoirs on Entomology, International* 16: i-v, 1-339.
- GIBSON, G. A. P.; HUBER, J. T. & WOOLLEY, J. B. (Editores) 1997. *Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Ottawa, Canada, NRC Research Press, 794 p.
- GRAHAM, M. W. R. de V. 1987. A reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae), with a revision of certain genera. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology Series)* 55 (1): 1-392.
- GRAHAM, M. W. R. de V. 1991. A reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae): Revision of the remaining genera. *Memoirs of the American Entomological Institute* 49: 1-322.
- GRISSELL, E. E. 1995. Toryminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae): a redefinition, generic classification, and annotated world catalog of species. *Memoirs on Entomology, International* 2: 1-470.
- GRISSELL, E. E. 1999. An annotated catalog of world Megastigminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae). *Contributions of the American Entomological Institute* 31(4): 1-92.
- HANSSON, C. 2002. Eulophidae of Costa Rica (Hymenoptera: Chalcidoidea), 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* 67: 1-290.
- HANSSON, C. & LASALLE, J. 2003. Revision of the Neotropical species of the tribe Euderomphalini (Hymenoptera: Eulophidae). *Journal of Natural History* 37(6): 697-778.
- HAYAT, M. 1983. The genera of Aphelinidae (Hymenoptera) of the World. *Systematic Entomology* 8: 63-102.
- HAYAT, M. 1997. *Aphelinidae*. World Crop Pests 7B: 111-145.
- HERATY, J. M. 2002. A revision of the genera of Eucharitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of the World. *Memoirs of the American Entomological Institute* 68: 1-367.

- HERATY, J. M. & QUICKE, D. L. J. 2003. Phylogenetic implications of ovipositor structure in Eucharitidae and Perilampidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Journal of Natural History* 37(14): 1751-1764.
- HUBER, J. T. 1986. Systematics, biology and hosts of Mymaridae and Mymarommatidae (Insecta: Hymenoptera): 1758-1984. *Entomography* 4: 185-243.
- LASALLE, J. 1987. New World Tanaostigmatidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Contributions of the American Entomological Institute* 23(1): 1-181.
- NOYES, J. S. 1980. A review of the genera of Neotropical Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 41(3): 108-251.
- NOYES, J. S. 2000. Encyrtidae of Costa Rica (Hymenoptera: Chalcidoidea), 1. The subfamily Tetracneminae, parasitoids of mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae). *Memoirs of the American Entomological Institute* 62: 1-355.
- NOYES, J. S. 2002. *Interactive catalogue of World Chalcidoidea*. Taxapad, Scientific Names for Information Management (CD-Rom).
- NOYES, J. S. & HAYAT, M. 1994. *Oriental mealbug parasitoids of the Anagyrini (Hymenoptera: Encyrtidae)*. Wallingford, UK, C.A.B. International, 554 p.
- NOYES, J. S. & VALENTINE, E. W. 1989. Mymaridae (Insecta: Hymenoptera): Introduction, and review of genera. *Fauna of New Zealand* 17: 1-95.
- PRINSLOO, G. L. 1980. An illustrated guide to the families of African Chalcidoidea (Insecta: Hymenoptera). *Republic of South Africa, Department of Agriculture and Fisheries Science Bulletin* 395: 1-66.
- PRINSLOO, G. L. 1997. Encyrtidae. *World Crop Pests* 7B: 69-109.
- PRINSLOO, G. L. & ANNECKE, D. P. 1979. A key to the genera of Encyrtidae from the Ethiopian region, with descriptions of three new genera (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 42 (2): 349-382.
- ROSEN, D. & DEBACH, P. 1979. *Species of Aphytis of the World* (Hymenoptera: Aphelinidae). Den Haag, Nederland, Junk, 801 p.
- STAGE, G. I. & SNELLING, R. R. 1986. The subfamilies of Eurytomidae and systematics of the subfamily Heimbrinae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County* 375: 1-17.
- WOOLLEY, J. B. 1988. Phylogeny and classification of the Signiphoridae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Systematic Entomology* 13: 465-501.
- YOSHIMOTO C.M. 1990. A review of the genera of New World Mymaridae. (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Flora and Fauna Handbook* 7: 1-166.

Ichneumonoidea

- ACHTERBERG VAN, C. 1993. Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen Leiden* 283: 1-189.
- BELSHAW, R.; FITTON, M.; HERNIOU, E. GIMENO, C. & QUICKE, D. L. J. 1998. A phylogenetic reconstruction of the Ichneumonoidea (Hymenoptera) based on the D2 variable region of 28S ribosomal RNA. *Systematic Entomology* 23: 109-123.
- BELSHAW, R.; LOPEZ-VAAMONDE, C.; DEGERLI, N. & QUICKE, D. L. J. 2001. Paraphyletic taxa and taxonomic chaining: Evaluating the classification of braconine wasps (Hymenoptera: Braconidae) using 28S D2-3 rDNA sequences and morphological characters. *Biological Journal of the Linnean Society* 73(4): 411-424.
- BELSHAW, R. & QUICKE, D. L. J. 2002. Robustness of ancestral state estimates: evolution of life history strategy in ichneumonoid parasitoids. *Systematic Biology* 51(3): 450-477.
- BENNETT, A. M. R. 2001. Phylogeny of Agriotypinae (Hymenoptera: Ichneumonidae), with comments on the subfamily relationships of the basal Ichneumonidae. *Systematic Entomology* 26(3): 329-356.

- CHEN XUE-XIN; PIAO MEI-HUA; WHITFIELD, J. B. & HE JUN-HUA. 2003. A molecular phylogeny of the subfamily Rogadinae (Hymenoptera: Braconidae) based on the D2 variable region of 28S ribosomal RNA. *Acta Entomologica Sinica* 46(2): 209-217.
- DANGERFIELD, P. C.; AUSTIN, A. D. & WHITFIELD, J. B. 1999. Systematics of the world genera of Cardiochilinae (Hymenoptera: Braconidae). *Invertebrate Taxonomy* 13(6): 917-976.
- DASCH, C. E. 1974. Neotropic Mesochorinae (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Memoirs of the American Entomological Institute* 22: 1-509.
- DOWTON, M.; BELSHAW, R.; AUSTIN, A. D. & QUICKE, D. L. J. 2002. Simultaneous molecular and morphological analysis of braconid relationships (Insecta: Hymenoptera: Braconidae) indicates independent mt-tRNA gene inversions within a single wasp family. *Journal of Molecular Evolution* 54(2): 210-226.
- FISCHER, M. 1971. Hym. Braconidae. World Opiinae. In: DELUCCHI, V. et REMAUDIÈRE, G. (Editores). *Index of Entomophagous Insects* 5: 1-189.
- FISCHER, M. 1972. Hymenoptera Braconidae (Opiinae I). *Das Tierreich* 91: i-xii + 1-620.
- FISCHER, M. 1977a. Die *Opius* Arten der Neotropischen Region (Hymenoptera, Braconidae). *Polskie Pismo Entomologiczne* 33: 253-409.
- FISCHER, M. 1977b. Hymenoptera Braconidae (Opiinae II- Amerika). *Das Tierreich* 96: i-xxvii + 1-1001.
- GAULD, I.D. 1976. The classification of the Anomaloninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 33: 1-135.
- GAULD, I. D. 1985. The phylogeny, classification and evolution of parasitic wasps of the subfamily Ophioninae (Ichneumonidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 51: 1-185.
- GAULD, I. D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* 47: 1-589.
- GAULD, I. D. 1997. The Ichneumonidae of Costa Rica, 2. Introduction and keys to species of the smaller subfamilies, Anomaloninae, Ctenopelmatinae, Diplazontinae, Lycorininae, Phrudinae, Tryphoninae (excluding Netelia) and Xoridinae, with an appendix on the Rhyssinae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 57: i-vii + 1-485.
- GAULD I. D. 2000. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. Introduction and keys to species of the subfamilies Brachycyrtinae, Cremastinae, Labeninae and Oxytorinae, with an appendix on the Anomaloninae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 63: 1-453.
- GAULD, I. D. WAHL, D. B. & BROAD, G. R. 2002. The suprageneric groups of the Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae): A cladistic re-evaluation and evolutionary biological study. *Zoological Journal of the Linnean Society* 136(3): 421-485.
- GRANGER, C. 1949. Braconides de Madagascar. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar* (A), 2: 1-428.
- GRIFFITHS, G. C. D. 1964. The Alysiinae (Hym. Braconidae) parasites of the Agromyzidae (Diptera). I. General questions of taxonomy, biology and evolution. *Beiträge zur Entomologie* 14: 823-914.
- GRIFFITHS, G. C. D. 1967. The Alysiinae (Hym. Braconidae) parasites of the Agromyzidae (Diptera). IV. The parasites of *Hexomyza* Enderlein, *Melanagromyza* Hendel, *Ophiomyia* Braschnikov and *Napomyza* Westwood. *Beiträge zur Entomologie* 17: 653-696.
- GRIFFITHS, G. C. D. 1968. The Alysiinae (Hym. Braconidae) parasites of the Agromyzidae (Diptera). V. The parasites of *Liriomyza* and certain small genera of *Phytomyzinae*. *Beiträge zur Entomologie* 18: 5-62.
- HEINRICH, G. H. 1967-1969. *Synopsis and reclassification of the Ichneumonidae Stenopneusticae of Africa South of the Sahara* (Hymenoptera). Vols 1-5. Farmington USA, Farmington State College Press, 1250 p.
- MACKAUER, M. 1968. Aphidiidae. In: FERRIÈRE, Ch. & VECHT, J. van der (Editores). *Hymenopterum Catalogus* 3: 3-103.

- QUICKE, D. J. L. 1987. The Old World genera of Braconine wasps (*Hymenoptera: Braconidae*). *Journal of Natural History* 21: 43-157.
- QUICKE, D. J. L. & ACHTERBERG VAN, C. 1990. Phylogeny of the subfamilies of the family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen Leiden* 258: 1-95.
- QUICKE, D. J. L. & BELSHAW, R. 1999. Incongruence between morphological data sets: an example from the evolution of endoparasitism among parasitic wasps (Hymenoptera: Braconidae). *Systematic Biology* 48(3): 436-454.
- SHAW, S. R. 1985. A phylogenetic study of the subfamilies Meteorinae and Euphorinae (Hymenoptera: Braconidae). *Entomography* 3: 277-370.
- SCHENEFELT, R. D. 1969-1980. Braconidae (except Opiinae and Incubinae). In: ACHTERBERG VAN, C. & SCHENEFELT, R. D. (Editores). *Hymenopterum Catalogus* 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16. De Haag, Junk: 1-1872 + 1-387 (index).
- STARY, P. 1970. Biology of aphid parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to integrated control. *Series Entomologica* 6: i-viii + 1-641.
- TOWNES, H. K. 1969. The genera of Ichneumonidae. Part 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* 11: i-ii + 1-300.
- TOWNES, H. K. 1970a. The genera of Ichneumonidae. Part 2. *Memoirs of the American Entomological Institute* 12: i-iv + 1-537.
- TOWNES, H. K. 1970b. The genera of Ichneumonidae. Part 3. *Memoirs of the American Entomological Institute* 13: i-ii + 1-307.
- TOWNES, H. K. 1971. The genera of Ichneumonidae. Part 4. *Memoirs of the American Entomological Institute* 17: i-iii + 1-372.
- TOWNES, H. K. & TOWNES M.C. 1966. A catalogue and reclassification of the Neotropic Ichneumonidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 8: 1-367.
- TOWNES H. K. & TOWNES M.C. 1973. A catalogue and reclassification of the Ethiopian Ichneumonidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 19: 1-416.
- WAHL, B. & GAULD, I. A. 1998. The cladistics and higher classification of the Pimpliformes (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Systematic Entomology* 23(3): 265-303.
- WHARTON, R. A. & GILSTRAP, F. E. 1983. Key to and status of opiine braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of *Ceratitis* and *Dacus* s.l. (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America* 76: 721-742.
- WHARTON, R. A.; MARSCH, P. M. & SHARKEY, M. J. (Editores) 1997. *Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)*. International Society of Hymenopterists special publication 1, 439 p.
- WHITFIELD, J. B.; MARDULYN, P.; AUSTIN, A. D. & DOWTON, M. 2002. Phylogenetic relationships among microgastrine braconid wasp genera based on data from the 16S, COI and 28S genes and morphology. *Systematic Entomology* 27(3): 337-359.
- YU, D. S. 1999. *Interactive catalogue of World Ichneumonidae*. Taxapad, Scientific Names for Information Management (CD-Rom).
- YU, D. S. & HORSTMANN, K. 1997. A catalogue of World Ichneumonidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 58 (1-2): 1-763 & 764-1558.

Chrysoidea

- EVANS, H. E. 1978. The Bethylidae of America North of Mexico. *Memoirs of the American Entomological Institute* 27: 1-332.
- GORDH, G & MÓCZAR, L. 1990. A catalog of the World Bethylidae (Hymenoptera: Aculeata). *Memoirs of the American Entomological Institute* 46: i-vii + 1-364.
- GUGLIELMINO A. & OLMI M. 1997. A host-parasite catalog of World Dryinidae (Hymenoptera: Chrysoidea). *Contributions of the American Entomological Institute* 2(2): 162-298.
- KIMSEY, L. S. & BOHART, R. M. 1990. *The chrysidid wasps of the World*. Oxford UK, Oxford University Press, xii + 652 p.

- OLMI, M. 1984. A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 37 (1-2): 1-1913.
- OLMI, M. 1991. Supplement to the revision of the world Dryinidae (Hymenoptera Chrysidoidea). *Frustula Entomologica (N. S.)* 12: 109-395.
- POLASZEK A. & KROMBEIN K.V. 1994. The genera of Bethylinae (Hymenoptera; Bethylinidae). *Journal of Hymenoptera Research* 3(1): 91-105.

Vespoidea

- ALLEN, H. W. 1972. A monographic study of the subfamily Tiphinae (Hymenoptera: Tiphidae) of South America. *Smithsonian Contributions to Zoology* 11: 1-76.
- ARBOUW, G. J. 1985. Tiphinae. *Hymenopterum catalogus* 17: 1-157.
- BEQUAERT, J. 1918. A revision of the Vespoidea of the Belgian Congo. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 39 (1): 1-384.
- BOLTON, B. 1994. *Identification guide to the ant genera of the World*. Cambridge USA, Harvard University Press, 222 p.
- BOLTON, B. 1995. *A new general catalogue of the ants of the world*. Cambridge, Massachusetts & London, UK, Harvard University Press, 504 p.
- BOLTON, B. 2000. The ant tribe Dacetini. Parts 1 & 2. *Memoirs of the American Entomological Institute* 61 (1 & 2): 1-491 & 492-1028.
- BRADLEY, J. C. 1959. Scoliidae of Africa, Parts I and II. *Annals of the Transvaal Museum* 23: 331-362.
- CARPENTER, J. M. 1987. The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera). *Systematic Entomology* 7: 11-38.
- CARPENTER, J. M. 2001. Checklist of species of the subfamily Masarinae (Hymenoptera: Vespidae). *American Museum Novitates* 3325: 1-39.
- CARPENTER, J. M. 2003. On molecular phylogeny of Vespidae (Hymenoptera) and the evolution of sociality in wasps". *American Museum Novitates* 19(3389): 1-20.
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. 1990. *The Ants*. Berlin, Springer-Verlag, 732 p.
- JOHNSON, R. N.; AGAPOW, P. M. & CROZIER, R. H. 2003. A tree island approach to inferring phylogeny in the ant subfamily Formicinae, with especial reference to the evolution of weaving. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29(2): 317-330.
- KROMBEIN, K. V. 1972. Monograph of the Madagascar Mutillidae (Hymenoptera). Part. I, Myrmillini, Mutillini, Smicromyrmini. *Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale, Série in 8° (Zoologie)* 199: 1-61.
- KUSNEZOV, N. 1978. Hormigas argentinas. Clave para su identificación. *Fundación Miguel Lillo, Miscelánea* 61: 1-147.
- NONVEILLER, G. 1990. Catalogue of the Mutillidae, Myrmosidae and Bradynobaenidae of the neotropical region including Mexico. *Hymenopterum Catalogus (Nova Editio)* 19: 1-150.
- PATE, V. S. L. 1946. The generic names of the spider wasps (Psammocharidae *olim* Pompilidae) and their type-species. *Transactions of the American Entomological Society* 72: 65-130.
- PATE, V. S. L. 1947. Neotropical Sapygidae, with a conspectus of the family (Hymenoptera: Aculeata). *Acta Zoologica Lilloana* 4: 393-426.
- RICHARDS, O. W. 1962. *A revisionnal study of the Masarid wasps*. London, British Museum of Natural History, 294 p.
- RICHARDS, O. W. 1978. *The social wasps of the Americas excluding the Vespinae*. London, British Museum of Natural History, 580 p.
- ROSS, K. & MATTHEWS, R. (Editores), 1991. *The social biology of wasps*. New York USA, Comstock, Ithaca, 695 p.
- TOWNES, H. K. 1977. A revision of the Rhopalosomatidae (Hymenoptera). *Contributions of the American Entomological Institute* 15 (1): 1-34.

Sphecoidea

BOHART, R. M. & MENKE, A. S. 1976. *Sphecid wasps of the World*. Berkeley, University of California Press, ix + 695 p.

Apoidea

- ARNOLD, G. 1947. A key to the African genera of Apidae. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 9: 193-218.
- BROOKS, R. W. 1988. Systematics and phylogeny of the anthophorine bees (Hymenoptera: Anthophoridae: Anthophorini). *University of Kansas Science Bulletin* 53: 436-575.
- COSTA, M. A.; DEL LAMA, M. A.; MELO, G. A. R. & SHEPPARD, W. S. 2003. Molecular phylogeny of the stingless bees (Apidae, Apinae, Meliponini) inferred from mitochondrial 16S rDNA sequences. *Apidologie*. 34(1): 73-84.
- HURD, P. D. & MOURE, J. S. 1963. A classification of the large carpenter bees (Xylocopini) (Hymenoptera: Apoidea). *University of California Publications in Entomology* 29: 1-356.
- MICHENER, C. D. 1944. Comparative external morphology, phylogeny and classification of the bees (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 82: 151-326.
- MICHENER, C. D. 1954. Bees of Panama. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 104: 1-176.
- MICHENER, C. D. 1986. Family group names among bees. *Journal of the Kansas Entomological Society* 59 (2): 219-234.
- MICHENER, C. D. 1981. Classification of the bee family Melittidae, with a review of species of Meganomiinae. *Contributions of the American Entomological Institute* 18 (3): 1-135.
- MICHENER, C. D.; MCGINLEY, R. J. & DANFORTH, B. N. 1994. *The bee genera of North and Central America* (Hymenoptera: Apoidea). Washington D. C., Smithsonian Institution Press, 209 p.
- MITCHELL, T. B. 1980. *A generic revision of the megachiline bees of the western Hemisphere*. Raleigh, North Carolina State University, iv + 95 p.
- MOURE, J. S.; GRAF, V. & URBAN, D. 1999. Catalogo de Apoidea da Regiao Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). 1. Paracolletini. *Revista Brasileira de Zoologia* (Suppl. 1): 1-46.
- MOURE, J. S. & URBAN, D. 2002. Catalogo de Apoidea da regio neotropical (Hymenoptera, Colletidae). III. Colletini. *Revista Brasileira de Zoologia* 19(1): 1-30.
- MOURE, J. S. & URBAN, D. 2002. Catalogo de Apoidea da Regiao Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). V. Xeromelissinae. *Revista Brasileira de Zoologia* (Suppl. 1)19: 1-25.
- PASTEELS, J. J. 1965. Révision des Megachilidae (Hymenoptera Apoidea) de l'Afrique Noire. 1. Les genres *Creightoniella*, *Chalicodoma* et *Megachile* (s. str.). *Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale Série in 8^o (Zoologie)* 137: vii-ix + 1-579.
- PASTEELS, J. J. 1969. La systématique générique et subgénérique des Anthidiinae (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) de l'Ancien Monde. *Mémoires de la Société Royale d'Entomologie de Belgique* 31: 1-148.
- ROZEN, J. G. Jr. 1977. The ethology and systematic relationships of fideliine bees, including a description of the mature larva of *Parafidelia* (Hymenoptera, Apoidea). *American Museum Novitates* 2637: 1-15.
- ROUBIK, D. W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge UK, Cambridge University Press, x + 514 p.
- SCHWARZ, H. F. 1948. Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 90: i-xvii + 1-546.
- URBAN, D. & MOURE, J. S. 2002. Catalogo de Apoidea da Regiao Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). IV. Hylaeinae. *Revista Brasileira de Zoologia* 19(1): 31-56.
- URBAN, D. & MOURE, J. S. 2001. Catalogo de Apoidea da Regiao Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). II. Diphaglossinae. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(1): 1-34.

ORDEN LEPIDOPTERA

INTRODUCCION

Los Lepidópteros constituyen un orden de grande importancia; se han descrito hasta el presente unas 140.000 especies pero hay un gran número, particularmente entre los "Microlepidópteros", que requieren descripción. Igualmente encierran una grande importancia económica. En efecto, los Lepidópteros están tan ligados a los vegetales que sin ellos no podrían prácticamente vivir. Hay numerosas especies que son destructores primarios de las plantas cultivadas o de los productos almacenados; las orugas son las más comunmente filófagas; algunas son minadoras del parénquima foliar o causan a menudo la degeneración de las plantas atacadas.

Los Lepidópteros son insectos holometábolos que presentan un estado larval característico, del tipo eruciforme designado científicamente a la oruga. Se compone de una cabeza y 13 segmentos; los tres primeros forman el tórax y los siguientes el abdomen.

La cabeza está formada de una cápsula resistente constituída por dos hemisferios llamados **epicráneos**. Entre ellos se halla la frente de forma triangular y en parte superior está el vertex; lleva lateralmente 3 pares de ojos simples llamados estemas, un par de antenas compuestas de 3 a 4 artejos, el labro o labio superior, un par de fuertes mandíbulas, un par de maxilas, el labio y la **hilera** que es la que permita la excreción de la seda.

Cada segmento torácico está provisto de un par de patas articuladas o verdaderas patas; los ocho primeros segmentos abdominales llevan cada uno un par de estigmas y algunos de aquellos pueden llevar falsas patas, blandas y no articuladas. Frecuentemente existen 5 pares situados en los segmentos 3, 4, 5, 6 y 10. abdominales. La epidermis de las orugas está más o menos cubierta de setas, verrugas, espinas, expansiones etc.

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

En los adultos el cuerpo y las alas están totalmente cubiertos de escamas. Las piezas bucales de la enorme mayoría de los Lepidópteros son del tipo chupador. Las maxilas están coaptadas para formar una trompa flexible llamada **espiritrompa, proboscis o haustelo** (*haustellum*); las mandíbulas han desaparecido (Fig. 16); se distinguen igualmente los palpos labiales cuya longitud, orientacion y ornamentación se utilizan en la clasificación de las familias y por último un par de palpos maxilares de tamaño generalmente muy reducido. A veces en los Lepidópteros más primitivos, como en la familia Micropterygidae, las piezas bucales son del tipo masticador con mandíbulas bien desarrolladas.

La cabeza lleva un par de antenas de estructura muy variable, utilizada en taxinómia para la clasificación del orden; las antenas son filiformes, claviformes, pectinadas o fusiformes. Los ocelos, cuando están presentes, aparecen en números de dos. El vertex muestra a veces prominencias que llevan mechones de setas muy finas (no confundir con escamas); estas son los **quetosemas** (*chaetosema* en singular, *chaetosemata* en plural) (Fig. 349).

Las tibias anteriores están generalmente provistas de un órgano de limpieza para la antena, llamado **epífisis** (Fig. 332); las tibias llevan también espolones. Típicamente no hay en las tibias anteriores, hay dos en las tibias medias y cuatro en las posteriores.

Las cuatro alas membranosas cubiertas de escamas presentan una venación característica (Fig. 327 y 337) constituída esencialmente por nervaduras longitudinales. La posición relativa de las diferentes nervaduras se utiliza para la clasificación y reconocimiento de las familias. Cuando dos o

más nervaduras tienen un tronco común se les dice **entroncadas**; se llaman **conadas** cuando tienen un origen común; por último pueden ser independientes de otras nervaduras y quedar **libres** en todo su trayecto.

La base de ciertas nervaduras está borrada en el interior de un área llamada **celda discoidal**. Al menos primitivamente, las alas anteriores presentan una nervadura sub-costal libre, después una nervadura radial que constituyen el borde anterior de la celda. Esta última nervadura se ramifica en R y después en Rs y a su vez esta en 4 ramas numeradas desde Rs1 hasta Rs4. La base de la nervadura media no es visible comúnmente; típicamente lleva 3 ramas conocidas como M1, M2 y M3. La cubital anterior constituye el borde posterior de la celda; ella se divide en CuA1 y CuA2. La cubital posterior (CuP) es libre en su base y aparece, cuando no es secundariamente reducida, como una nervadura fina. Ella puede así servir de refugio para la denominación de las otras nervaduras. Contrariamente a la CuP, la nervadura siguiente es muy marcada porque resulta de la fusión de las dos primeras anales 1A y 2A que se distinguen en la base del ala. Por último puede existir otra nervadura anal llamada 3A.

En los Lepidópteros más primitivos, es decir los homoneuros, la venación de las alas posteriores es fundamentalmente idéntica a la que presentan las anteriores (Fig. 337). Por el contrario en los heteroneuros se observa una regresión de ciertas nervaduras sobre las alas posteriores; R está siempre fusionada con la Sc y la nervadura radial Rs nunca está dividida.

El acople de las alas es igualmente diferente en los dos grupos ya mencionados. En los homoneuros se efectúa por intermedio de un lóbulo de las alas anteriores situado en su base y que se llama **yugo** (*jugum*) (Fig. 337); por esta razón se dice que el acople es del tipo yugado. En los heteroneuros, una seta fuerte en los machos o un pincel de setas en la hembra pueden verse en la base de las alas posteriores (Fig. 327); en los dos casos se llama **frénulo** y encaja en un órgano particular llevado por las alas anteriores llamado **retináculo** formado por setas tensas, por escamas o por una membrana saliente. En este caso el acople se dice que es del tipo **frenulado**.

En ciertos grupos los adultos muestran estructuras particulares, los **órganos tímpanicos**. Típicamente estos se presentan bajo la forma de una cavidad en cuyo fondo se halla una membrana transparente llamada **tímpano**. Una membrana translúcida, la **conjuntiva** también está presente. Las cavidades timpánicas a menudo están enmascaradas por lóbulos u **opérculos** que no deben confundirse con el tímpano en sí. Los órganos timpánicos son llevados en el metatorax en la superfamilia Noctuoidea (Fig. 338); en las superfamilias Pyraloidea, Drepanoidea y Geometroidea, están situados en la base del abdomen en posición ventral o latero-ventral (Figs 344, 346 y 348).

En los Lepidópteros más primitivos llamados monotrisionos, el aparato genital de la hembra solo presenta un orificio utilizado a la vez para la cópula y la oviposición. Por el contrario en los Ditrisionos, que son los más evolucionados entre las mariposas y que constituyen la enorme mayoría, el aparato genital de la hembra lleva dos orificios.

Las piezas genitales del macho están formadas por dos **valvas** laterales de forma y ornamentación muy variadas que llevan además espinas, ganchos etc. y dos otras piezas que constituyen las partes dorsal y ventral; se trata del **uncus** y del **saccus**. Entre ellos se desliza el pene conectado a los testículos por los canales deferentes; la membrana evaginable del pene o **cornutus** lleva generalmente espinas dispuestas en haces (Fig. 328).

La armadura genital de la hembra es mucho más uniforme que la del macho. En el interior del abdomen se halla la **bolsa copulatrix** (*bursa copulatrix*), saco membranoso que lleva en su cara interna espinas y formaciones esclerificadas. En esta bolsa tiene lugar el almacenamiento de los espermátóforos (vesículas que contienen los espermatozoides) y se comunica con el orificio de

cópula u *ostium bursae* por el canal copulador llamado *ductus bursae*. Este orificio con frecuencia está bordeado de formaciones esclerificadas (Fig. 329).

PREPARACION DE LAS ALAS

Las alas de los lepidópteros generalmente están cubiertas de escamas y la venación alar no es visible directamente. Se hace entonces necesario hacer el todo transparente para poderlas observar.

Al aplicar a las alas un pincel previamente mojado en alcohol, se pueden hacer temporalmente transparentes; sin embargo, cuando el alcohol se evapora, la venación desaparece de la vista o se puede observar difícilmente. Por consiguiente es mucho más cómodo hacer montajes permanentes que pueden lograrse rápidamente.

El material requerido se compone de una pinza blanda, pinzas finas, copitas o vasijitas similares, placas para microscopio y cubre-objetos. También se debe tener alcohol etílico 95°, solución de ácido clornítrico al 10 %, solución de hipoclorito de sodio (agua de Javel) y agua destilada.

El procedimiento es el siguiente:

- desprender las alas teniendo mucho cuidado de no dañar en especial la zona a nivel del frénulo;
- colocarlas por algunos segundos en alcohol de 95°;
- luego pasarlas por algunos segundos en la solución de ácido clorhídrico;
- dejarlas por un minuto en el agua de Javel;
- luego pasarlas al agua destilada;
- pasarlas a las placas de microscopio vigilando bien para que no queden plegadas; es importante orientarlas cuando haya suficiente agua en la placa;
- dejar que el agua se evapore; cubrir con una laminilla (cubre-objeto) que se pega por sus cuatro esquinas (si es cuadrada); puede utilizarse esmalte de uñas (teniendo cuidado de que no se formen burbujas al introducirlo).

CLASIFICACION DE LOS *LEPIDOPTERA*

La Tabla X comprende la clasificación propuesta por Kristensen (1998) y tiene en cuenta los elementos aportados por Minet (2002).

Tabla X: Clasificación de los *Lepidoptera*

SUB-ORDENES

INFRA-ORDENES

FALANGES

Superfamilias

Familias

--

ZEUGLOPTERA

Micropterigoidea

Micropterigidae

AGLOSSATA

Agathiphagoidea

Agathiphagidae

HETEROBATHMIINA

Heterobathmioidea

Heterobathmiidae

GLOSSATA

DACNONYPHA

Eriocranioidea

Eriocraniidae

ACANTHOCTESIA

Acanthopteroctetoidea

Acanthopteroctetidae

LOPHOCORONINA

Lophocoronoidea

Lophocoronidae

NEOPSEUSTINA

Neopseustoidea

Neopseustidae

NEPTICULINA

Nepticuloidea

Opostegidae

Nepticulidae

EXOPORIA

Mnesarchaeoidea

Mnesarchaeidae

Hepialoidea

Palaeosetidae

Prototheoridae

Neotheoridae

Anomosetidae

Hepialidae

EULEPIDOPTERA

INCURVARIINA

Incurvarioidea

Heliozelidae

Adelidae

Prodoxidae

Cecidosidae

Incurvariidae

Crinopterygidae

[FALANGE NO DENOTADA]

Palaephatoidea

Palaephatidae

ETIMONOTRYZIA

Tischerioidea

Tischeriidae

DITRYZIA

Tineoidea

Eriocottidae

Lypusidae

Acrolophidae

Arrhenophanidae

Psychidae

Tineidae

Gracillarioidea

Douglasiidae
Roeslerstammiidae
Bucculatricidae
Gracillariidae

Yponomeutoidea

Yponomeutidae
Ypsolophidae (incluyendo *Ochsenheimeriinae*)
Plutellidae
Acrolepiidae
Glyphipterigidae
Heliodinidae
Bedelliidae
Lyonetiidae

Gelechioidea

Pterolonchidae
Coleophoridae
Elachistidae
Agonoxeninae
Elachistinae
Stenomatinae (= *Stenominae*)
Cryptolechiinae
Hypertrophinae
Ethmiinae
Depressariinae
Peleopodidae
Deoclonidae
Chimabachidae
Carcinidae
Xyloryctidae
Batrachedridae
Oecophoridae
Autostichidae (= *Symmocidae* = *Holcopogonidae*)
Glyphidoceridae
Lecithoceridae
Scythrididae
Epimarptidae
Blastobasidae
Stathmopodidae
Momphidae
Cosmopterigidae
Gelechiidae

Galacticoidea

Galacticidae

Cossoidea

Dudgeoneidae
Cossidae (incluyendo *Ratardinae*)

Sesioidea

Brachodidae
Sesiidae
Castniidae

Zygaenoidea

Epipyropidae

Cyclotornidae
Himantopteridae
Anomoeotidae
Megalopygidae
Somabrachyidae
Aididae
Limacodidae (incluyendo *Chrysopolominae*)
Dalceridae
Lacturidae
Heterogynidae
Zygaenidae
Choreutoidea
Choreutidae
Tortricoidea
Tortricidae
Urodoidea
Urodidae
Schreckensteinioida
Schrecksteiniidae
Epermenioidea
Epermeniidae
Alucitoidea
Tineodidae
Alucitidae
Pterophoroidea
Pterophoridae
Simaethistoidea
Simaethistidae
Immoidea
Immidae
Copromorphoidea
Copromorphidae
Carposinidae
Hyblaeoidea
Hyblaeidae
Pyraloidea
Pyralidae
Crambidae
Thyridoidea
Thyrididae
Whalleyanoidea
Whalleyanidae
Mimallonoidea
Mimallonidae
Lasiocampoidea
Anthelidae
Lasiocampidae
Bombycoidea
Eupterotidae (incluyendo *Hibrildinae*)
Bombycidae (incluyendo *Apatelodinae*)
Endromidae
Mirinidae

- Saturniidae* (incluyendo *Oxyteninae* y *Cercophaninae*)
 - Carthaeidae*
 - Lemoniidae*
 - Brahmaeidae*
 - Sphingidae*
 - Axioidea**
 - Axiidae*
 - Calliduloidea**
 - Callidulidae*
 - Hedyloidea**
 - Hedylidae*
 - Hesperioidea**
 - Hesperiidae*
 - Papilionoidea**
 - Papilionidae*
 - Pieridae*
 - Lycaenidae* (incluyendo *Riodininae*)
 - Nymphalidae*
 - Drepanoidea**
 - Epicopeiidae*
 - Drepanidae*
 - Geometroidea**
 - Sematuridae*
 - Uraniidae* (incluyendo *Epiplarinae*)
 - Geometridae*
 - Noctuoidea**
 - Oenosandridae*
 - Doidae*
 - Notodontidae*
 - Lymantriidae*
 - Arctiidae* (incluyendo *Syntominiinae*)
 - Nolidae*
 - Noctuidae* (incluyendo *Pantheinae*)
-

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE *LEPIDOPTERA*

- 1 Antenas claviformes (Fig. 324), a veces terminadas en gancho (*Hesperiidae*) (Fig. 331); base de las alas posteriores desprovistas de frénulo; ocelos siempre ausentes; mariposas de actividad generalmente diurna 2
- 1' Antenas con una conformación diferente o alas posteriores con un frenulo notorio; ocelos a menudo presentes 6
- 2(1) Antenas ampliamente separadas en su base (Fig. 330) y a menudo terminadas en gancho (Fig. 331); ojos angulosos en el contorno (Fig. 330); orugas generalmente filófagas; algunas especies dañinas ***Hesperiidae***
- 2' Antenas acercadas en su base, nunca terminadas en gancho; ojos redondeados 3
- 3(2') Tibias anteriores dotadas de una epífisis (Fig. 332); orugas filófagas; algunas especies dañinas, en particular sobre cítricos ***Papilionidae***
- 3' Tibias anteriores sin epífisis 4

- 4(3') Patas normalmente desarrolladas en ambos sexos; garras bífidas; larvas filófagas que se desarrollan principalmente en Brassicaceae y Fabaceae; muchas especies dañinas .. **Pieridae**
- 4' Tarsos anteriores del macho simplificados (generalmente no articulados) o garras no claramente bífidas 5
- 5(4') Antenas insertas junto a los ojos que son escotados a este nivel (Fig. 323); patas anteriores no atrofiadas excepto en los machos de Riodininae; larvas a veces mirmecófilas **Lycaenidae**
- 5' Inserción antenal alejada de la base del ojo cuyo contorno no es escotado; patas anteriores atrofiadas en los dos sexos (Fig. 335) o palpos labiales muy largos (*Libythea* spp.) **Nymphalidae**
- 6(1') Alas divididas en lóbulos (Fig. 336) 7
- 6' Alas enteras, no divididas 8
- 7(6) Alas anteriores y posteriores divididas cada una en 6 "plumas"; larvas (orugas) minadoras de tallos, brotes, flores y frutas, a veces en cecidias; algunas especies dañinas **Alucitidae**
- 7' Alas posteriores divididas en 3 plumas; larvas minadoras de tallos o que viven entre hojas adheridas con hilos de seda..... **Pterophoridae**
- 8(6') Venación de las alas posteriores semejante a la de las anteriores (Fig. 337); acople de las alas del tipo yugado o yugo-frenulado; el borde interno de las alas anteriores muestra un lóbulo saliente llamado yugo (jugum) (Fig. 337) 9
- 8' Venación de las alas posteriores reducida con relación a la de las anteriores (Fig. 340, 341 y 343); acople de las alas del tipo frenulado o amplexiforme (Fig. 355); alas posteriores generalmente provistas en su base de una larga seta o de un mechón de setas llamado frénulo (Fig. 341); el yugo siempre ausente 11
- 9(8) Antenas cortas; palpos maxilares ausentes, lo mismo que los espolones de las tibias posteriores; larvas minadoras en las raíces o en la madera; algunas especies dañinas..... **Hepialidae**
- 9' Antenas cortas o bastante largas; palpos maxilares bien desarrollados o incluyendo tres artejos; tibias posteriores provistas de espolones 10
- 10(9') Tibias medias con dos espolones; Rs3 se finalizan en el borde externo de las alas anteriores, bajo el apex **Prototheoridae**
- 10' Tibias medias sin espolón; Rs3 se finalizan en el borde costal de las alas anteriores, antes del apex **Micropterigidae + Heterobathmiidae**
- 11(8') Un tímpano visible sobre la parte posterior del tórax bajo la forma de una membrana translúcida situada en una cavidad; esta cavidad a su vez a menudo protegida por opérculos abdominales (Fig. 338); alas posteriores por la general grandes 12
- 11' No hay tímpano torácico 15
- 12(11) En las alas anteriores: M2 equidistante de M1 y de M3 en su base (Fig. 339); larvas frecuentemente gregarias, filófagas; algunas especies dañinas **Notodontidae**
- 12' Alas anteriores: base de la M2 más cerca de M3 que de M1 (Fig. 340) 13
- 13(12') Trompa ausente o rudimentaria; antenas de los machos nitidamente bipectinadas, con por lo menos una grande sensilla setiforme (*sensillum chaeticum*) en la extremidad de cada

	pectinacion; ocelos ausentes; larvas filófagas que pueden causar serios daños, especialmente en bosques	<i>Lymantriidae</i>
13'	Trompa generalmente bien desarrollada; antenas variables; ocelos a menudo presentes	14
14(13')	Palpos labiales bien desarrollados; en las alas posteriores, la subcostal se aparta generalmente del borde anterior de la celda bien adelante de la mitad de ella y nunca está nitidamente inflada en su base (Fig. 340); larvas generalmente filófagas, a veces endofíticas, ocasionadamente predatoras; familias de gran importancia económica..	<i>Noctuidae</i> + <i>Nolidae</i>
14'	Palpos labiales más bien poco desarrollados; en las alas posteriores, la sub-costal se separa generalmente del borde anterior de la celda cerca de la mitad de ella o después, o está nitidamente inflada en su base (Fig. 341); abdomen a menudo vivamente coloreado; larvas filófagas; algunas especies dañinas	<i>Arctiidae</i>
15(11')	Abdomen provisto en su base de un par de órganos timpánicos (Fig. 344); alas posteriores grandes	16
15'	Base del abdomen sin órganos timpánicos	20
16(15)	En las alas posteriores: nervadura Sc+R acercada o fusionada con Rs (Fig. 343)	17
16'	En las alas posteriores: la nervadura Sc+R a veces anastomosada con el borde de la celda pero separándose siempre de Rs (Fig. 347)	19
17(16)	Trompa desnuda o atrofiada; palpos maxilares atrofiados; tímpanos internos, non visibles exteriormente (Fig. 342); larvas filófagas; algunas especies dañinas en el cafeto	<i>Drepanidae</i>
17'	Trompa cubierta de escamas, rara vez atrofiada; palpos maxilares generalmente bien desarrollados; tímpanos aparentes	18
18(17')	Nervadura Rs4 jamás libre en las alas anteriores (Fig. 343); el tímpano (membrana transparente) y la conjuntiva (membrana translúcida) situados en un mismo plano (Fig. 344); no hay membrana particular entre el tórax y el abdomen; numerosas especies de importancia económica; orugas a menudo filófagas, a veces saprofagas, o en productos almacenados	<i>Pyralidae</i>
18'	Nervadura Rs4 generalmente libre (Fig. 345); tímpano y conjuntiva situados en planos diferentes (Fig. 346); una lámina membranosa, el delantal (= <i>praecinctorium</i>), se intercala entre el torax y los órganos timpánicos; larvas generalmente filófagas, a veces minadoras de tallos de Gramíneas de la familia Poaceae o acuáticas; muchas especies de importancia económica	<i>Crambidae</i>
19(16')	En las alas posteriores: Sc se acerca o está conectada al borde anterior de la celda (Fig. 347); en las alas anteriores Rs4 típicamente asociada a las otras ramas de Rs; órganos timpánicos bajo la forma de grandes depresiones antero-laterales (Fig. 348); orugas medidoras	<i>Geometridae</i>
19'	En las alas posteriores: la Sc se separa desde su base del borde anterior de la celda; en las alas anteriores Rs4 independiente de Rs3 pero conada o entroncada con M1; órganos timpánicos presentan dimorfismo sexual	<i>Uraniidae</i>
20(15')	Ocelos y <i>chaetosemata</i> presentes y bien desarrollados (Fig. 349)	21
20'	Nunca están presentes ni los ocelos ni las <i>chaetosemata</i> simultáneamente; los unos o los otros ausentes o poco desarrollados	22
21(20)	Antenas pectinadas o gruesas (Fig. 350)	<i>Zygaenidae</i>

21'	Antenas filiformes; numerosas especies de importancia económica, especialmente en cultivos de algodón y frutales	<i>Tortricidae</i>
22(20')	Nervadura media nitidamente presente en el interior de la celda discoidal en las alas anteriores (Fig. 341 y 342)	23
22'	Nervadura media ausente o poco visible en el interior de la celda discoidal de las alas anteriores (Fig. 372)	30
23(22)	<i>Chaetosemata</i> presentes; trompa ausente o atrofiada; palpos labiales cortos, generalmente atrofiados; larvas filófagas; algunas especies dañinas	24
23'	<i>Chaetosemata</i> ausentes; trompa y palpos labiales variables	25
24(23)	En las alas anteriores, Rs3 y Rs4 entrecortadas largamente	<i>Megalopygidae</i>
24'	En las alas anteriores Rs3 y Rs4 entrecortadas no largamente	<i>Aididae</i> + <i>Somabrachyidae</i>
25(23')	Antenas con una clava; mariposas de gran talla	<i>Castniidae</i>
25'	Antenas filiformes o pectinadas, sin clava notoria	26
26(25')	Nervadura media bifurcada en el interior de la celda discoidal en ambos pares de alas (Fig. 352)	27
26'	Nervadura media no bifurcada en la celda discoidal de las alas posteriores	29
27(26)	Cabeza a menudo con escamas transformadas en setas erizadas; parte apical de CuP ausente en las alas anteriores (Fig. 351); areola generalmente ausente; alas algunas veces transparentes; larvas protegidas por una envoltura; hembras a menudo ápteras	<i>Psychidae</i>
27'	Cabeza raramente con escamas setiformes; alas anteriores alargadas con CuP completa y areola presente (Fig. 352)	28
28(27')	Únicamente en el Nuevo Mundo; nervaduras de las alas anteriores todas presentes y libres; palpos labiales generalmente hipertrofiados en los machos	<i>Acrolophidae</i>
28'	Cosmopolitas; palpos labiales nunca hipertrofiados; orugas perforadoras de madera; algunas especies dañinas	<i>Cossidae</i>
29(25')	En las alas anteriores areola a veces presente; Rs1 y Rs2 entrecortadas o fusionadas; Rs2 independiente de Rs3+4; únicamente en el Nuevo Mundo	<i>Dalceridae</i>
29'	Alas anteriores sin areola; Rs2 y Rs3 nitidamente entrecortadas (Fig. 327), hasta fusionadas; cosmopolitas; larvas filófagas; algunas especies dañinas	<i>Limacodidae</i>
30(22')	Antenas bi-, tri- o cuadrípectinadas, al menos en el macho, con frecuencia en ambos sexos (Fig. 353); trompa corta, palpos maxilares reducidos o ausentes; mariposas de gran tamaño, con una envergadura comúnmente superior a 40 mm; frénulo a menudo ausente, por consiguiente el acople de las alas es frecuentemente del tipo amplexiforme con el campo costal de las alas posteriores bien desarrollado y eventualmente sostenido por espuelas (Fig. 355); alas posteriores siempre grandes	31
30'	Antenas raramente pectinadas; el acople de las alas generalmente del tipo frenulado; alas posteriores variables, a veces angostas o relativamente pequeñas	37
31(30)	Rs3 y Rs4 entrecortadas en las anteriores, su rama común nitidamente separada de Rs1+2; solamente en Américas	<i>Mimallonidae</i>
31'	Venación diferente en las alas anteriores	32

- 32(31') En las alas anteriores, la base de M2 más cerca de M1 que de M3 o equidistante de M1 y de M3 (Fig. 354) 33
- 32' En las alas ya dichas la base de M2 está más cerca de M3 que de M1 (Fig. 355); frénulo ausente; larvas defoliadoras; algunas especies dañinas en los bosques *Lasiocampidae*
- 33(32) Frénulo generalmente bien desarrollado (a veces ausente, particularmente en ciertas hembras de Eupterotidae) 34
- 33' Frénulo reducido o ausente 35
- 34(33) Celda discoidal normalmente desarrollada en ambas alas; mariposas de tamaño medio; esencialmente en el Nuevo Mundo *Bombycidae* (en parte)
- 34' Celda discoidal generalmente corta en ambas alas; mariposas de gran tamaño; únicamente en Africa y en Asia *Eupterotidae* + *Brahmaeidae* (*Dactyloceras*)
- 35(33') Frenulum corto pero presente; alas posteriores más o menos plegadas a lo largo de su borde anal cuyo extremo tiende a formar un diente sobresaliente cuando la mariposa esta en reposo; mariposas de tamaño medio; una especie criada para la producción de seda.....
..... *Bombycidae* (en parte)
- 35' Frenulum ausente; borde anal de las alas posteriores no diferenciado; mariposas a menudo de gran o muy gran tamaño 36
- 36(35') Trompa bien visible; antenas del macho bipectinadas; flagelo dorsalmente recubierto de escamas; únicamente en el Nuevo Mundo *Saturniidae Oxyteninae*
- 36' Trompa a menudo ausente o atrofiada; flagelo generalmente sin escamas; antenas del macho con frecuencia cuadripectinadas (Fig. 353); cosmopolitas *Saturniidae* (en parte)
- 37(30') Antenas largas, mucho más largas que el ala anterior; palpos labiales no falciformes; hembra con el aparato genital del tipo monotrísiano *Adelidae*
- 37' Antenas cuando mucho, una vez y media más largas que el ala anterior; casi siempre más cortas que ella 38
- 38(37') Escapo antenal dilatado y formando una anteojera, con frecuencia agrandada por las escamas (Fig. 356); palpos labiales cortos que no sobrepasan el diámetro del ojo; alas posteriores siempre angostas y largamente franjeadas 39
- 38' Escapo antenal no dilatado; en el caso contrario los palpos labiales son largos y sobrepasan el diámetro del ojo; alas posteriores variables 41
- 39(38) Palpos maxilares atrofiados; trompa notoria; orugas generalmente minadoras de hojas; algunas especies dañinas *Lyonetiidae* + *Bucculatricidae* + *Bedelliidae*
- 39' Palpos maxilares geniculados y aparentes (Fig. 356); trompa generalmente atrofiada; hembra con el aparato genital del tipo monotrísiano; larvas minadoras 40
- 40(39') Venación de las alas anteriores reducida a 3 o 4 nervaduras longitudinales no entrecortadas (Fig. 358) *Opostegidae*
- 40' Venación de las alas anteriores reducida pero que comprende algunas nervaduras entrecortadas (Fig. 357) *Nepticulidae*
- 41(38') Alas, por lo menos las posteriores, hialinas; Sc+R prácticamente confundida en el borde costal de las alas posteriores (Fig. 359); larvas perforadoras de tallos, troncos o raíces; hay algunas especies dañinas *Sesiidae*

41'	Alas cubiertas de escamas, rara vez hialinas; en el caso contrario Sc+R alejada del borde costal de las alas posteriores	42
42(41')	Trompa recubierta de escamas, por lo menos en la base; palpos maxilares reducidos, generalmente doblados por encima de la trompa; palpos labiales frecuentemente falciformes (Fig. 360); alas posteriores a menudo angostas y largamente franjeadas	43
42'	Trompa ausente o típicamente desprovista de escamas	54
43(42)	Alas típicamente anchas; las anteriores con todas las nervaduras radiales presentes y libres; nervadura CuP presente en todas las alas; larvas filófagas; ocelos mejor desarrollados; no hay especies de grande importancia económica	Choreutidae
43'	Alas frecuentemente angostas; en las anteriores, Rs4 generalmente entroncada con Rs3 (Fig. 364); ocelos pequeños o ausentes	44
44(43')	Alas posteriores muy angostas, lanceoladas o lineares, mucho más angostas que la franja alar (Fig. 361)	45
44'	Alas posteriores más anchas, trapezoidales u ovals (Fig. 366)	51
45(44)	Alas anteriores con un pterostigma entre Sc y R; escapo antenal con frecuencia ensanchado; algunas especies en productos almacenados	Blastobasidae
45'	Alas anteriores sin semejante pterostigma	46
46(45')	Tergitos abdominales 1 a 7 provistos cada uno de un par de cubiertas espinosas (Fig. 362); larvas minadoras de hojas y constructoras de su propio forro o abrigo	Coleophoridae
46'	Tergitos 1 a 7 generalmente sin esas zonas espinosas pares (pero a menudo con bandas transversales espinosas)	47
47(46')	Palpos labiales no muy desarrollados, sólo ligeramente recurvados; escapo antenal grande, frecuentemente con un pecten de setas ..	Elachistidae (Elachistinae y ciertos Agonoxeninae)
47'	Palpos labiales muy desarrollados y falciformes (Fig. 360)	48
48(47')	Alas anteriores con ápice acuminado o muy angosto (Fig. 363)	49
48'	Alas anteriores ovalo-alargadas, no muy estrechadas en el ápice (Fig. 364)	50
49(48)	Tergitos abdominales non espinosas	Cosmopterigidae
49'	Tergitos abdominales espinosas; patas posteriores generalmente expuedas cuando las mariposas estan en reposo	Stathmopodidae (en parte)
50(48')	Alas anteriores lisas con la nervadura R corta y se separa más allá de la mitad del borde anterior de la celda (Fig. 364); tergitos abdominales non espinosas	Scythrididae
50'	Alas anteriores a veces con escamas erizadas; tergitos abdominales espinosas.....	Batrachedridae + Momphidae + Stathmopodidae (en parte)
51(44')	CuP a menudo ausente en las alas anteriores; alas posteriores con ápice sobresaliente (Fig. 365)	52
51'	CuP presente en las alas anteriores, al menos en su extremidad; alas posteriores redondeadas o poco apudas en su ápice	53
52(51)	Cup ausente en las alas anteriores; retináculo del hembra bajo forma de fila de escamas en la base del borde anterior de la celda discoidal; numerosas especies de importancia económica.	Gelechiidae

- 52' Cup presente o ausente en las alas anteriores; retináculo del hembra bajo forma de grupo de escamas en la base de la celda discoidal **Lecithoceridae**
- 53(51') En las alas posteriores, Rs paralela a M1 (Fig. 366); larvas filófagas o saprófagas; algunas plagas secundarias en zonas forestales **Oecophoridae + Elachistidae**
(*Cryptolechiinae, Hypertrophinae, Ethmiinae y Depressariinae*)
- 53' En las alas posteriores, Rs y M1 entroncadas o más o menos conadas y nitidamente divergentes (Fig. 367); larvas filófagas; algunas especies dañinas en zonas forestales; esencialmente en América tropical **Elachistidae Stenomatinae**
- 54(42') Tibias posteriores con setas o espinas erguidas (Fig. 368); Rs4 termina antes del ápice de las alas anteriores o en el ápice (Fig. 369); mariposas de tamaño pequeño 55
- 54' Tibias posteriores con escamas aplicadas, no erguidas o Rs4 termina bajo el ápice de las alas anteriores (Fig. 374) 58
- 55(54) Palpos maxilares a veces reducidos, pero más frecuentemente geniculados entre el tercer y el cuarto artejos (Fig. 370); cabeza típicamente hirsuta con escamas setiformes erguidas, generalmente al menos sobre el vertex; segundo artejo de los palpos labiales con algunas setas erguidas (Fig. 370) 56
- 55' Palpos maxilares reducidos o bien desarrollados pero no geniculados; escapo a veces dilatado, en anteojera; segundo artejo de los palpos labiales sin setas erguidas 57
- 56(55) Abdomen provisto ventralmente, en su base, de dos apodemas; algunas especies dañinas en los productos almacenados **Tineidae**
- 56' Abdomen sin apodemas en su base; aparato genital de la hembra del tipo monotrisionario
..... **Palaephatidae + ciertos Incurvarioidea**
- 57(55') Ocelos ausentes; alas posteriores lineares, largamente franjeadas; larvas minadoras de hojas.
..... **Gracillariidae (en parte)**
- 57' Ocelos bien desarrollados; alas posteriores anchas **Brachodidae (en parte)**
- 58(54') Antenas gruesas (Fig. 371); trompa generalmente bien desarrollada, a veces muy larga; alas anteriores triangulares (Fig. 372); en alas posteriores Rs acercada de la nervadura Sc+R más allá de la celda discoidal; cuerpo robusto; adultos de tamaño medio a grande; actividad diurna, crepuscular o nocturna **Sphingidae**
- 58' Nunca estos caracteres reunidos; antenas filiformes o pectinadas 59
- 59(58') Alas anteriores con mechones de escamas erguidas; alas posteriores sin nervadura M2, a menudo también sin la M1; CuP ausente en las alas anteriores; no hay ocelos . **Carposinidae**
- 59' Nunca estos caracteres reunidos 60
- 60(59') Alas posteriores anchas con una franja angosta (Fig. 373); CuP habitualmente ausente en las alas anteriores; todas las ramas de Rs presentes y generalmente libres 61
- 60' Alas posteriores más angostas, trapezoidales, lanceoladas o lineares (Fig. 374); CuP presente en las alas anteriores, por lo menos en su ápice 64
- 61(60) Ocelos y *chaetosemata* ausentes; palpos maxilares atrofiados **Thyrididae**
- 61' Ocelos o *chaetosemata* presentes; palpos maxilares a veces bien desarrollados 62
- 62(61') Ocelos ausentes; *chaetosemata* presentes; palpos maxilares atrofiados **Hedylidae**
- 62' Ocelos presentes; *chaetosemata* ausentes 63

- 63(62') Palpos maxilares bien visibles desde el lado, triangulares *Hyblaeidae*
 63' Palpos maxilares atrofiados *Brachodidae* (por partida)
- 64(60') En las alas posteriores están entroncadas las nervaduras M1 y M2 (Fig. 375) 65
 64' En esas mismas alas dichas nervaduras no están entroncadas (Fig. 374) 67
- 65(64) Antenas desplegadas en reposo; palpos labiales con un mechón de escamas erguidas sobre el segundo artejo; escapo con un pecten de escamas; ocelos presentes; una especie de interés económico en el cultivo de hortalizas *Plutellidae* (en parte)
 65' Antenas no así sino aplicadas contra el cuerpo o las alas de la mariposa 66
- 66(65') Ocelos presentes; algunas especies dañinas en cultivos de huerta *Acrolepiidae*
 66' Ocelos ausentes *Gracillariidae* (en parte)
- 67(64') Ocelos generalmente ausentes, rara vez presentes *Yponomeutidae*
 67' Ocelos generalmente presentes hasta prominentes, rara vez ausentes 68
- 68(67') Escapo con un pecten de escamas *Plutellidae* (en parte)
 68' Escapo sin pecten de escamas *Glyphipterigidae*

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Técnicas y terminología

- KLOTS, A. B. 1970. Lepidoptera. In: Tuxen, S. L. (Editor). *Taxonomist's glossary of genitalia in insects*: 115-130.
- ROBINSON, G. S. 1976. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. *Entomologist's Gazette* 27: 127-132.
- WOODHALL, S. E. (Editor) et al. 1992. *A practical guide to butterflies and moths in southern Africa*. Florida Hills, Transvaal, The Lepidopterists' Society of Southern Africa, 223 p.

Catálogos

- ASSOCIATION FOR TROPICAL LEPIDOPTERA (Editor). *Lepidoptera Catalogus. New Series*. 1989 - . 124 volumes.
- FLETCHER, D. S. & NYE, I. W. B. 1982. *The generic names of moths of the World. Volume 4. Bombycoidea, Castnioidea, Cossioidea, Mimallonoidea, Sesioidea, Sphingoidea, Zygaenoidea*. London, British Museum (Natural History), xiv + 192 p.
- NYE, I. W. B. & FLETCHER, D. S. 1991. Microlepidoptera. 6. In: NYE, I. W. B. (Editor). *The generic names of moths of the World*. London, British Museum (Natural History), xxix + 368 p.
- ZHANG BIN-CHENG 1994. *Index of economically important Lepidoptera*. Wallingford UK, CAB International Institute Entomology, 599 p.

Clavas de familias

- BERGER, L. A. 1958. Clé pour la détermination des familles de Macrolépidoptères et des groupes supérieurs de Microlépidoptères. *Lambillionea* 57 (9-10): 72-94.
- BRUES, C. T., MELANDER, A. L. & CARPENTER, F. M. 1954. Classification of insects: keys to the living and extinct families of insects, and to the living families of other terrestrial arthropods [revised edition]. *Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College* 108: i-v, 1-917. [p. 226-305: Order Lepidoptera (*Glossata*) (revised by C. L. REMINGTON)]
- HEPPNER, J. B. 1996 [1993]. Keys to families of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera* 4 (Supplement 3): 1-28.
- SCOBLE, M. J. 1992. *The Lepidoptera. Form, function and diversity*. Oxford, Oxford University

Press, 404 p.

STEHR, F. W. (Editor) *et al.* 1987. *Immature insects* (vol. 1). Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, xiv + 754 p. [p. 288-596: Order Lepidoptera]

Sistemática, filogenia y evolución del orden

BROCK, J. P. 1971. A contribution towards an understanding of the morphology and phylogeny of the Ditrysian Lepidoptera. *Journal of Natural History* 5: 29-102.

COMMON, I. F. B. 1975. Evolution and classification of the Lepidoptera. *Annual Review of Entomology* 20: 183-203.

DAVIS, D. R. 1986. A new family of monotrysian moths from austral South America (Lepidoptera: Palaephatidae), with a phylogenetic review of the Monotrysia. *Smithsonian Contributions to Zoology* 434: i-iv + 1-202.

HEPPNER, J. B. 1998. Revised family list for Lepidoptera. *Lepidoptera News* 3: 57-59.

HEPPNER, J. B. 1998. Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. *Holarctic Lepidoptera* 5, Supplement 1: 1-148.

HOLLOWAY, J. D.; BRADLEY, J. D. & CARTER, D. J. 1987. 1. Lepidoptera. In: Bett, C. R. (Editor). *CIE Guides to insects of importance to man*. London, CAB International Institute of Entomology & British Museum (Natural History): 1-262.

KRISTENSEN, N. P. 1978. A new family of Hepialoidea from South America, with remarks on the phylogeny of the suborder Exoporia (Lepidoptera). *Entomologica Germanica* 4: 272-294.

KRISTENSEN, N. P. 1984a. Studies on the morphology and systematics of primitive Lepidoptera (Insecta). *Steenstrupia* 10: 141-191.

KRISTENSEN, N. P. 1984b. The lowest Lepidoptera: phylogenetic systematics and the evolutionary scenario. *European Congress of Lepidopterology* 4: 7-8.

KRISTENSEN, N. P. 1997. Early evolution of the Lepidoptera + Trichoptera lineage: phylogeny and the ecological scenario. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 173: 253-271.

KRISTENSEN, N. P. (Editor) *et al.* 1998 [1999]. *Lepidoptera, moths and butterflies, vol. 1: evolution, systematics, and biogeography* (Handbuch der Zoologie [founded by Willy KÜENTHAL; edit.: Fischer, M.], Band 4, Teilband 35). Berlin, Walter de Gruyter, x + 491 p.

MINET, J. 1984. Contribution à l'analyse phylogénétique des néolépidoptères (Lepidoptera, Glossata). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N. S.)* 1(2): 139-149.

MINET, J. 1986. Ébauche d'une classification moderne de l'ordre des Lépidoptères. *Alexandria* 14(7): 291-313.

MINET, J. 1991. Tentative reconstruction of the ditrysian phylogeny (Lepidoptera: Glossata). *Entomologica Scandinavica* 22(1): 69-95.

NIELSEN, E. S. 1985. Primitive (non-ditrysian) Lepidoptera of the Andes: diversity, distribution, biology and phylogenetic relationships. *Journal of Research on the Lepidoptera* Suppl. 1: 1-16.

NIELSEN, E. S. 1989. Phylogeny of major lepidopteran groups. In: FERNHOLM, B., BREMER, K. & JÖRNVALL, H. (Editores). *The hierarchy of life*: 281-294.

NIELSEN, E. S. & COMMON, I. F. B. 1991. Lepidoptera. In: Csiro, Division of Entomology (Editor). *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*: 817-915.

NIELSEN, E. S. & KRISTENSEN, N. P. 1996. The Australian moth family Lophocoronidae and the basal phylogeny of the Lepidoptera-Glossata. *Invertebrate Taxonomy* 10: 1199-1302.

WIEGMANN, B. M.; REGIER, J. C. & MITTER, C. 2002. Combined molecular and morphological evidence on the phylogeny of the earliest lepidopteran lineages. *Zoologica Scripta* 31(1): 67-81.

Especies de importancia económica

BALACHOWSKY, A. S. (Editor), 1966. *Entomologie appliquée à l'Agriculture. II. Lépidoptères. Vol. 1. Hepialoidea, Stigmelloidea, Incurvarioidea, Cossoidea, Tineoidea, Tortricoidea. Vol. 2. Zygaenoidea, Pyraloidea, Noctuoidea*. Paris, Masson, 1 634 p.

- BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY) 1980. Common insect pests of stored food products. *Economy Series* 15: 1-69.
- CORBET, A.S. & TAMS, W.H.T. 1943. Keys for the identification of the Lepidoptera infesting stored products. *Proceedings of the Zoological Society of London Series B* 113: 55-148.
- HARRIS, K. M. 1962. Lepidopterous stem borers of cereals in Nigeria. *Bulletin of Entomological Research* 53: 139-171.
- HARRIS, K. M. & NWANZE, K. F. 1992. *Busseola fusca* (Fuller) the African maize stalk borer. A Handbook of Information. 84 p.
- HINTON, H. E. 1943. The larvae of Lepidoptera associated with stored products. *Bulletin of Entomological Research* 34: 163-212.
- POGUE, M. G. 2002. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenee (Lepidoptera: noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society* 43: i-iv, 1-202.

Identificación

- SEITZ, A. (Editor), 1913-1946. *The Macrolepidoptera of the World. A systematic description of the hitherto known Macrolepidoptera, edited in collaboration with well known specialists.* Stuttgart, Alfred Kernen. Volume 6, 1 452 p.; volume 7, 508 p.; volume 8, 114 p.; volume 14, 600 p.; volume 15, 358 p.; volume 16, 160 p.
- PINHEY, E. C. G. 1975. *Moths of southern Africa.* Cape Town, Tafelberg, 273 p.
- ROUGEOT, P. 1962. Les Lépidoptères de l'Afrique noire occidentale. *Initiations Africaines* 14 (4): 1-214.
- WATSON, A.; WHALLEY, P. E. S. & DUCKWORTH, W. D. 1975. *The dictionary of butterflies and moths in color.* New York, McGraw-Hill, xiv + 296 p.

Estudios regionales

- ANGULO, A. O. & OLIVARES, T. S. 2001. Clave para identificar pupas de especies de noctuidos chilenos (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Chilena de Entomología* 28: 55-58.
- PINAS, R. F.; RAB GREEN, S.; ONORE, G. & MANZANO, P. I. 2000. Mariposas del Ecuador. Vol. 20. Familia: Arctiidae, subfamilias: Arctiinae y Pericopinae. Butterflies and moths of Ecuador. *Centro de Biodiversidad y Ambiente Museo de Zoología Publicacion Especial* 3: i-vi, 1-32.
- GUILLERMET, CHR. & GUILLERMET, C. W. W. 1986. *Contribution à l'étude des papillons hétérocères de l'île de la Réunion.* St-Denis, Société Réunionnaise des Amis du Muséum, 321 p.
- HEPPNER, J. B. (Editor) 1984 - . Atlas of Neotropical Lepidoptera. 125 vols.
- HEPPNER, J. B. 1984. *Checklist. Part 1. Micropterigoidea to Immoidea.* 27 + 112 p.
- HEPPNER, J. B. 1995. *Checklist. Part 2: Pyraloidea to Tortricoidea.* 44 + 243 p.
- HEPPNER, J. B. 1996. *Checklist. Part 4B. Bombycoidea to Sphingoidea.* 50 + 87 p.
- LAMAS, G.; ROBBINS, R. & FIELD, W. D. 2001. *Bibliography of butterflies.* Vol. 124, 463 p.
- LIMA DA COSTA, A. 1945. *Insectos do Brasil. Lepidópteros 1.* Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 379 p.
- LIMA DA COSTA, A. 1950. *Insectos do Brasil. Lepidópteros 2.* Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 420 p.
- FORBES, W. T. M. 1939. The Lepidoptera of Barro Colorado Island, Panama [Nº 1]. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard College* 85(4): i-vii, 97-322.
- FORBES, W. T. M. 1942. The Lepidoptera of Barro Colorado Island, Panama (Nº 2). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard College* 90(2): 265-406.
- PIÑAS RUBIO, F. & MANZANO PESÁNTEZ, I. 1997. Géneros. *Mariposas del Ecuador* 1: 1-115. Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- VÁRI, L. & KROON, D. 1986. *Southern African Lepidoptera: a series of cross-referenced indices.* Pretoria, The Lepidopterists' Society of Southern Africa & The Transvaal Museum, x + 198 p.
- VIETTE, P. 1990. Liste récapitulative des Lépidoptères Hétérocères de Madagascar (A provisional check-list of the Lepidoptera Heterocera of Madagascar). *Faune de Madagascar Supplément*

1: 1-264.

VIETTE, P. & GUILLERMET, C. 1996. *Lépidoptères Hétérocères de la Réunion (= Bourbon)*. Saint-Denis, Société Réunionnaise des Amis du Muséum, 117 p.

Sistemática de las familias

Micropterigoidea-Heterobathmioidea

KRISTENSEN, N. P. & NIELSEN, E. S. 1979. A new subfamily of micropterigid moths from South America. A contribution to the morphology and phylogeny of the Micropterigidae, with a generic catalogue of the family (Lepidoptera: Zeugloptera). *Steenstrupia* 5: 69-147.

Nepticuloidea

DAVIS, D. R. 1989. Generic revision of the Opostegidae, with a synoptic catalog of the world's species (Lepidoptera: Nepticuloidea). *Smithsonian Contributions to Zoology* 478: i-iii, 1-97.

SCOBLE, M. J. 1983. A revised cladistic classification of the Nepticulidae (Lepidoptera) with descriptions of new taxa mainly from South Africa. *Transvaal Museum Monograph* 2: 1-105.

Hepialoidea

DAVIS, D. R. 1996. A revision of the southern African family Prototheoridae (Lepidoptera: Hepialoidea). *Entomologica Scandinavica* 27: 393-439.

NIELSEN, E. S. & ROBINSON, G. S. 1983. Ghost moths of southern S. America (Lepidoptera: Hepialidae). *Steenstrupia* 7: 25-57.

NIELSEN, E. S. & SCOBLE, M. J. 1986. *Afrotheora*, a new genus of primitive Hepialidae from Africa (Lepidoptera: Hepialoidea). *Entomologica Scandinavica* 17: 29-54.

Incurvarioidea

NIELSEN, E. S. & DAVIS, D. R. 1981. A revision of the neotropical Incurvariidae s. str., with the description of two new genera and two new species (Lepidoptera: Incurvarioidea). *Steenstrupia* 7(3): 25-57.

NIELSEN, E. S. & DAVIS, D. R. 1985. The first southern hemisphere prodoxid and the phylogeny of the Incurvarioidea (Lepidoptera). *Systematic Entomology* 10: 307-322.

Tineoidea

CLARKE, J. F. G. 1970. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick*. Volume 8 (Tineidae, Adelidae, Incurvariidae, Olethreutidae, Elachistidae, Hyponomeutidae, index to all volumes). London, Trustees of the British Museum (Natural History), 261 p.

DAVIS, D. R. 1975. A review of the West Indian moths of the family Psychidae with descriptions of new taxa and immature stages. *Smithsonian Contributions to Zoology* 188: 1-66.

DAVIS, D. R. 1998. A world classification of the Harmacloninae, a new subfamily of Tineidae (Lepidoptera: Tineoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology* 597: i-iii, 1-81.

DAVIS, D. R. 2003. A monograph of the family Arrhenophanidae (Lepidoptera: Tineoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology* 620: i-iv, 1-80.

DIERL, W. 1970. Compsoctenidae: ein neues Taxon von Familienstatus (Lepidoptera). *Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung Museum München* 14: 1-41.

GOZMANY, L. A. & VARI, L. 1973. The Tineidae of the Ethiopian Region. *Transvaal Museum Memoirs* 18: 1-238.

NIELSEN, E. S. 1978. On the systematic position of the genus *Eriocottis* Zeller, 1847, with remarks on the phylogeny of primitive Tineoidea (Lepidoptera). *Entomologica Scandinavica* 9: 279-296.

ROBINSON, G. S. 1988. A phylogeny for the Tineoidea (Lepidoptera). *Entomologica Scandinavica*

Gracillarioidea

- DALL'ASTA, U.; DE PRINS, J. & DE PRINS, W. 2001. Preliminary checklist of Gracillariidae of the afrotropical region (Lepidoptera). *Documentation Zoologique, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren* 25: 1-48.
- KYRKI, J. 1983. *Roeslerstammia* Zeller assigned to Amphitheridae, with notes on the nomenclature and systematics of the family (Lepidoptera). *Entomologica Scandinavica* 14: 321-329.
- VARI, L. 1961. South African Lepidoptera. 1. Lithocolletidae. *Transvaal Museum Memoirs* 12: 1-238.

Yponomeutoidea

- HEPPNER, J. B. 1977. The status of the Glyphipterigidae and a reassessment of relationships in yponomeutoid families and ditrysian superfamilies. *Journal of the Lepidopterist Society* 31: 124-134.
- HEPPNER, J. B. 1982. A world catalog of genera associated with the Glyphipterigidae auctorum (Lepidoptera). *Journal of the New York Entomological Society* 89: 220-294.
- HEPPNER, J. B. 1982. Synopsis of the Glyphipterigidae (Lepidoptera: Copromorpha) of the world. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 84: 38-66.
- KYRKI, J. 1984. The Yponomeutoidea: a reassessment of the superfamily and its suprageneric groups (Lepidoptera). *Entomologica Scandinavica* 15(1): 71-84.

Gelechioidea

- BECKER, V. O. 1982. Stenomine moths of the Neotropical genus *Timocratica* (Oecophoridae). *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology Series* 45(3): 211-306.
- CLARKE, J. F. G. 1955. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick. Volume 2 (Stenomidae, Xyloryctidae, Copromorphidae)*. London, Trustees of the British Museum, 531 p.
- CLARKE, J. F. G. 1963. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick. Volume 4 (Phaloniidae, Carposinidae, Chlidanotidae, Oecophoridae, Blastobasidae, Momphidae, Epermeniidae, Strepsimanidae, Physoptilidae)*. London, Trustees of the British Museum, 521 p.
- CLARKE, J. F. G. 1965. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick. Volume 5 (Timyridae, Hyponomeutidae, Ethmiidae, Metachandidae, Cosmopterigidae, Walshiidae, Blastodacnidae, Scythridae)*. London, Trustees of the British Museum (Natural History), 581 p.
- CLARKE, J. F. G. 1969. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick. Volume 6 (Glyphipterigidae, Gelechiidae (A-C))*. London, Trustees of the British Museum (Natural History), 537 p.
- CLARKE, J. F. G. 1969. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick. Volume 7 (Gelechiidae (D-Z))*. London, Trustees of the British Museum (Natural History), 531 p.
- DUCKWORTH, W. D. 1970. Neotropical Microlepidoptera. 18: Revision of the genus *Peleopoda* (Lepidoptera: Oecophoridae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 48: 1-30.
- HODGES, R. W. 1998 [1999]. The Gelechioidea. *Handbuch der Zoologie* 4(35): 131-158.
- KAILA, L. 1999. Phylogeny and classification of the Elachistidae s. s. (Lepidoptera: Gelechioidea). *Systematic Entomology* 24(2): 139-169.
- LERAUT, P. 1993. Redéfinition de certains taxa du groupe-famille appartenant aux Gelechioidea (Lep.). *Entomologica Gallica* 3(3): 129-138.
- MINET, J. 1990 [1989]. Remaniement partiel de la classification des Gelechioidea, essentiellement en fonction de caractères pré-imaginaux (Lepidoptera Ditrysia). *Alexanor* 16(4): 239-255.

- POWELL, J. A. 1973. A systematic monograph of New World etmiid moths (Lepidoptera: Gelechioidea). *Smithsonian Contributions to Zoology* 120: 1-302.
- SATTLER, K. & TREMEWAN, W. G. 1978. A supplementary catalogue of the family-group and genus-group names of Coleophoridae (Lepidoptera). *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology Series, Supplement* 37(2): 73-96.

Cossoidea

- GENTILI, P. 1989 (1986). Revision sistemática de los Cossidae (Lep.) de la Patagonia andina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 45(1-4): 3-76.
- SCHOORL, J. W. 1990. A phylogenetic study on Cossidae (Lepidoptera: Ditrysia) based on external adult morphology. *Zoologische Verhandlungen* 263: 1-295.
- VIETTE, P. 1951. Contribution à l'étude des Cossidae (première note). Les Cossidae de Madagascar (Lépidoptères). *Le Naturaliste Malgache* 3(2): 133-138.
- VIETTE, P. 1958. Contribution à l'étude des Cossidae (4^e note). Nouvelles espèces de Madagascar. *Lambillionea* 57(11-12): 99-106.

Sesioidea

- HEPPNER, J. B. & DUCKWORTH, W. D. 1981. Classification of the superfamily Sesioidea (Lepidoptera: Ditrysia). *Smithsonian Contributions to Zoology* 314: 1-144.
- LAMAS, G. 1995. A critical review of J. Y. Miller's checklist of the neotropical Castniidae (Lepidoptera). *Revista Peruana de Entomología* 37: 73-87.
- VIETTE, P. 1982. Insectes Lépidoptères Sesiidae. *Faune de Madagascar* 61: 1-64.
- MILLER, J. Y. 1986. The taxonomy, phylogeny, and zoogeography of the neotropical moth subfamily Castniinae (Lepidoptera: Castnioidea: Castniidae). PhP Thesis, University of Florida. Ann Arbor, UMI Dissertation Information Service, 569 p.

Zygaenoidea

- EPSTEIN, M. E. 1996. Revision and phylogeny of the limacodid-group families, with evolutionary studies on slug caterpillars (Lepidoptera: Zygaenoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology* 582: 1-102.
- TARMANN, G. 1984. Generische Revision der amerikanischen Zygaenidae mit Beschreibung neuer Gattung und Arten (Insecta: Lepidoptera) Teil 1-2: Abbildungen. *Entomofauna, Supplement* 2(1-2): 1-176;1-153.

Tortricoidea

- BRADLEY, J. D. 1952. Some important species of the genus *Cryptophlebia* Walsingham, 1899, with descriptions of three new species (Lepidoptera: Olethreutidae). *Bulletin of Entomological Research* 43: 659-689.
- CLARKE, J. F. G. 1958. *Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick*. Volume 3 (Tortricidae, Olethreutidae, Noctuidae). London, Trustees of the British Museum, 600 p.
- DIAKONOFF, A. 1960. Tortricidae from Madagascar part 1. *Verhandlungen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (2nd Section) 53(2): 3-209.
- GAEDIKE, R. 1984 (1983). Revision der nearktischen und neotropischen Acrolepiidae (Lepidoptera). *Entomologische Abhandlungen* 47(2): 179-194.
- HORAK, M. 1984. Assessment of taxonomically significant structures in Tortricinae (Lep., Tortricidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 57: 3-64.
- HORAK, M. 1991. Morphology. In: VAN DER GEEST, L. P. S. & EVENHUIS, H. H. (Editores). *Tortricid pests, their biology, natural enemies and control*: 1-22.
- HORAK, M. & BROWN, R. L. 1991. Taxonomy and phylogeny. In: VAN DER GEEST, L. P. S. &

EVENHUIS, H. H. (Editores). *Tortricid pests, their biology, natural enemies and control*: 23-48.

- POWELL, J. A. 1986. Synopsis of the classification of Neotropical Tortricinae, with descriptions of new genera and species (Lepidoptera: Tortricidae). *Pan-Pacific Entomologist* 62(4): 372-398.
- RAZOWSKI, J. 1966. *World fauna of the Tortricini* (Lepidoptera, Tortricidae). Krakow, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, 576 p.
- RAZOWSKI, J. 1976. Phylogeny and system of Tortricidae (Lepidoptera). *Acta Zoologica Cracoviensia* 22: 73-118.
- RAZOWSKI, J. 1994. Synopsis of the neotropical Cochylini (Lepidoptera: Tortricidae). *Acta Zoologica Cracoviensia* 37: 121-320.

Pterophoroidea

- GIBEAUX, C. 1994. Insectes lépidoptères Pterophoridae. *Faune de Madagascar* 81: 1-176.
- GIELIS, C. 1993. Generic revision of the superfamily Pterophoroidea (Lepidoptera). *Zoologische Verhandelingen, Leiden* 290: 1-139.
- GIELIS, C. 2000. Division of the Pterophoridae into tribes (Lepidoptera). *Quadrifina* 3: 57-60.

Pyraloidea

- AITKEN, A. D. 1963. A key of the larvae of some species of Phycitinae (Lepidoptera, Pyralidae) associated with stored products, and some related species. *Bulletin of Entomological Research* 54: 175-188.
- BLESZYNSKI, S. 1970. A revision of World species of *Chilo* Zinchen (Lepidoptera: Pyralidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 25(4): 101-195.
- BLESZYNSKI, S. & COLLINS, A. J. 1962. A short catalogue of the world species of the family Crambidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology Series* 25: 101-195.
- BALINSKY, B. I. 1994. *A study of African Phycitinae in the Transvaal Museum*. Johannesburg, B. I. Balinsky, 208 p.
- COOK, M. 1997. Revision of the genus *Maliarpha* (Lepidoptera: Pyralidae), based on adult morphology with description of three new species. *Bulletin of Entomological Research* 87(1): 25-36.
- FLETCHER, D. S. & NYE, I. W. B. 1984. *The generic names of moths of the World. Volume 5. Pyraloidea*. London, British Museum (Natural History), xv + 185 p.
- HEINRICH, C. 1956. American moths of the subfamily Phycitinae. *Bulletin of the United States National Museum* 207: 1-581.
- LERAUT, P. 1989. Insectes Lépidoptères: Crambidae Scopariinae. *Faune de Madagascar* 72: 1-45.
- LEWVANICH, A. 1981. A revision of the Old World species of *Scirpophaga* (Lepidoptera: Pyralidae). *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology Series* 42(4): 185-298.
- MINET, J. 1982. Les Pyraloidea et leurs principales divisions systématiques. (Lep., Ditrysia). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 86: 262-280.
- MINET, J. 1983. Etude morphologique et phylogénétique des organes tympaniques des *Pyraloidea*. 1 – généralités et homologies (*Lep. Glossata*). *Annales de la Société Entomologique de France (N. S.)* 19(2): 175-207.
- MINET, J. 1985. Etude morphologique et phylogénétique des organes tympaniques des *Pyraloidea*. 2 – *Pyralidae; Crambidae*, première partie (Lepidoptera Glossata). *Annales de la Société Entomologique de France (N. S.)* 21(1): 69-86.
- MUNROE, E. 1964. New genera and species of Glaphyriinae (Lepidoptera: Pyralidae). *Canadian Entomologist* 96: 1261-1307.
- MUNROE, E. 1970. Revision of the subfamily Midilinae (Lepidoptera: Pyralidae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 74: 1-94.
- MUNROE, E. 1973. A supposedly cosmopolitan insect: the celery webworm and allies, genus *Nomophila* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae: Pyraustinae). *Canadian Entomologist* 105: 177-

- SHAFFER, J. C. 1976. A revision of the neotropical Peoriinae (Lepidoptera: Pyralidae). *Systematic Entomology* 1: 281-331.
- SOLIS, M. A. 1992. Check list of the Old World Epipaschiinae and the related New World genera *Macalla* and *Epipaschia* (Pyralidae). *Journal of the Lepidopterists' Society* 46(4): 280-297.
- SOLIS, M. A. 1993. A phylogenetic analysis and reclassification of the genera of the *Pococera* complex. *Journal of the New York Entomological Society* 101 (1): 1-83.
- SOLIS, M. A. 1999. Key to selected Pyraloidea (Lepidoptera) larvae intercepted at U.S. ports of entry: revision of Pyraloidea in "Keys to some frequently intercepted lepidopterous larvae" by D.M. Weisman 1986. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 101(3): 645-686.
- SOLIS, M. A. & ADAMSKI, D. 1998. Review of the Costa Rican Glaphyriinae (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae). *Journal of the New York Entomological Society* 106(1): 1-55.
- SOLIS, M. A. & MITTER, C. 1992. Review and preliminary phylogenetic analysis of the subfamilies of the Pyralidae (*sensu stricto*) (Lepidoptera: Pyraloidea). *Systematic Entomology* 17: 79-90.
- SOLIS, M. A. & SHAFFER, M. 1999. Contribution towards the study of the Pyralinae (Pyralidae): historical review, morphology, and nomenclature. *Journal of the Lepidopterists' Society* 53(1): 1-10.
- WHALLEY, P. E. S. 1963. A revision of the world species of the genus *Endotricha* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 13(11): 397-453.
- WHALLEY, P. E. S. 1964. Catalogue of the Galleriinae (Lepidoptera, Pyralidae) with descriptions of new genera and species. *Acta Zoologica Cracoviensia* 9(10): 561-617.
- WHALLEY, P. E. S. 1970. A synonymic catalogue of the genera of the Phycitinae of the World. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 25: 32-72.
- WHALLEY, P. E. S. 1973. The genus *Etiella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae): a zoogeographic and taxonomic study. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 28 (1): 1-21.

Thyridoidea

- WHALLEY, P. E. S. 1964. Catalogue of the World genera of the Thyrididae (Lepidoptera) with type selection and synonymy. *Annals and Magazine of Natural History* 7: 115-127.
- WHALLEY, P. E. S. 1971. The Thyrididae of Africa and its islands, a taxonomic and zoogeographic study. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 17: 1-198.
- WHALLEY, P. E. S. 1976. *Tropical leaf moths: a monograph of the subfamily Striglininae (Lepidoptera: Thyrididae)*. London, British Museum (Natural History), 194 p. + 68 pls.

Lasiocampoidea

- LAJONQUIÈRE DE, Y. 1972. Insectes Lépidoptères Lasiocampidae. *Faune de Madagascar* 34: 1-214.

Bombycoidea

- BOUYER, T. 1999. Catalogue des Saturniidae africains (Catalogue of African Saturniidae). *Entomologia Africana (H. S.)* 1: 1-73.
- CARCASSON, R. H. 1968. Revised catalogue of the African Sphingidae (Lepidoptera) with descriptions of the East African species. *Journal of the East Africa Natural History Society and national Museum* 26(3): 1-148 + 17 pls.
- CHACIN-RIVAS, M. E. 1992. Revision del genero *Manduca* Hübner, 1807 (Lepidoptera: Sphingidae) en Venezuela. *Acta Terramaris* 5: 43-164.
- DARGE, P. 1995. *Saturniidae – I*. Clénay, P. Darge, 166 p. + 13 pls.
- D'ABRERA, B. 1987 [1986]. *Sphingidae Mundi: hawkmoths of the world*. Farrington, Classey, x + 226 p.
- FORBES, W. T. M. 1955. The subdivision of the Eupterotidae (Lepidoptera). *Tijdschrift voor*

Entomologie 98(2): 85-132.

- GRIVEAUD, P. 1959. Insectes Lépidoptères Sphingidae. *Faune de Madagascar* 8: 1-162.
- GRIVEAUD, P. 1961. Eupterotidae et Attacidae. *Faune de Madagascar* 14: 1-64.
- JORDAN, K. 1922. A monograph of the saturnian subfamily Ludiinae. *Novitates Zoologicae* 29(1): 249-326.
- JORDAN, K. 1924. On the saturnoidean families Oxytenidae and Cercophanidae. *Novitates Zoologicae* 31: 135-193 + 16 pls.
- KITCHING, I. J. 2002. The phylogenetic relationships of Morgan's sphinx, *Xanthopan morganii* (Walker), the tribe Acherontiini, and allied long-tongued hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae, Sphinginae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 135: 471-527.
- KITCHING, I. J. & CADIOU, J.-M. 2000. *Hawkmoths of the world: an annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae)*. London, The Natural History Museum & Cornell University Press, ix + 227 p. + 8 pls.
- LEMAIRE, C. 1971, 1973, 1974. Révision du genre *Automeris* Hübner et des genres voisins. Biogéographie, éthologie, morphologie, taxonomie (Lep. Attacidae). *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (Zoologie)* 68: 1-232.; 79: 233-422; 92: 423-578.
- LEMAIRE, C. 1978 *Les Attacidae américains. The Attacidae of America (Saturniidae). Vol. 1: Attacinae*. Neuilly-sur-Seine, France, Lemaire, 238 p. + 49 pls.
- LEMAIRE, C. 1980 *Les Attacidae américains. The Attacidae of America (Saturniidae). Vol. 2: Arsenurinae*. Neuilly-sur-Seine, France, Lemaire, 199 p. + 76 pls.
- LEMAIRE, C. 1988 *Les Saturniidae américains (= Attacidae). Vol. 3: Ceratocampinae*. San José, Museo Nacional de Costa Rica, 480 p. + 64 pls.
- LICHY, R. 1962. Documentos para servir al estudio de los Sphingidae de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central do Venezuela* 2: 51-178.
- MICHENER, C. D. 1952. The Saturniidae (Lepidoptera) of the Western Hemisphere. Morphology, phylogeny and classification. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 98: 335-502.
- MINET, J. 1994. The Bombycoidea: phylogeny and higher classification (Lepidoptera: Glossata). *Entomologica Scandinavica* 25(1): 63-88.
- OBERPRIELER, R. 1995. *The emperor moths of Namibia*. Hartbeespoort, Ekogilde, ix + 91 p.
- OBERPRIELER, R. G. 1997. Classification of the African Saturniidae (Lepidoptera) - the quest for natural groups and relationships. *Metamorphosis, Occasional Supplement* 3: 142-155.
- PINHEY, E. 1962. *Hawk-moths of central and southern Africa*. Cape Town, Longmans, ix+ 139 p.
- PINHEY, E. 1972. *Emperor moths of South and South Central Africa*. Cape Town, Struik, 150 p.
- ROTHSCHILD VON, W. & JORDAN, K. 1903. A revision of the lepidopterous family Sphingidae. *Novitates zoologicae* 9 (Suppl.): i-cxxxv, 1-972 + 67 pls.
- ROUGEOT, P. 1955. Les Attacides (Saturniidae) de l'Equateur Africain Français. *Encyclopédie Entomologique (A)* 34: 1-116.
- ROUGEOT, P. 1962. Les Lépidoptères de l'Afrique noire occidentale. Attacidés (= Saturniidés). *Initiations Africaines* 14(4): 1-214.

Hedyloidea

- SCOBLE, M. J. 1986. The structure and affinities of the Hedyloidea: a new concept of the butterflies. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 53(5): 251-286.
- SCOBLE, M. J. 1990. An identification guide to the Hedyliidae (Lepidoptera: Hedyloidea). *Entomologica Scandinavica* 21(2): 121-158.

Hesperioidea

- BRIDGES, C. A. 1989. *Catalogue of Hesperiidae . (Lep: Rhopalocera)*. Urbana, Illinois USA, Bridges, 461 p.
- EVANS, W.H. 1937. *A catalogue of the African Hesperiidae, indicating the classification and nomenclature adopted in the British Museum*. London, British Museum (Natural History), xii

+ 212 p.

VIETTE, P. 1956. Insectes Lépidoptères Hesperiiidae. *Faune de Madagascar* 2: 1-85.

Papilionoidea

- ACKERY, P. R. 1975. A guide to the genera and species of Parnassiinae (Lepidoptera Papilionidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 31: 71-105.
- ACKERY, P. R., SMITH, C. R. & VANE-WRIGHT, R. I. (Editores) 1995. *Carcasson's African butterflies: an annotated catalogue of the Papilionoidea and Hesperioidea of the afrotropical region*. Melbourne, CSIRO, xi + 803 p.
- ACKERY, P. R. & VANE-WRIGHT, R. I. 1984. *Milkweed butterflies - their cladistics and biology, being an account of the natural history of the Danainae, a subfamily of the Lepidoptera, Nymphalidae*. London, British Museum (Natural History) Publication & Cornell University Press, 425 p.
- ALAYO, P. & HERNÁNDEZ, L. 1987. *Atlas de las mariposas diurnias de Cuba (Lepidoptera: Rhopalocera)*. La Habana, Editorial Científico-Técnica.
- AMIET, J.-L. et al. (G.R.E.P.) 2002. *Révision des genres Euptera Staudinger et Pseudathyma Staudinger (Lepidoptera, Nymphalidae)*. Nairobi, African Butterfly Research Institute, & Tervuren, Lambillionena, Union des Entomologistes Belges, ii + 177 p. + 16 pls.
- ANDRADE, C. M. G. 1995. *Monografias de fauna de Colombia: 1. Nymphalidae Acraeinae Actinote*. Santa Fe de Bogota, Universidad Nacional de Colombia, 120 p.
- BARCANT, M. 1970. *Butterflies of Trinidad and Tobago*. London, Collins, 314 p.
- BERGER, L. A. 1950. Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Lépidoptères-Rhopalocères. 1 - Fam. Papilionidae. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, Série in 8° (Sciences Zoologiques)* 8(1): 1-102.
- BERNARDI, G. 1954. Révision des Pierinae de la faune malgache (Lepid. Pieridae). *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar (Série E)* 5: 239-375.
- BLANDIN, P. 1988. *The genus Morpho (Lepidoptera Nymphalidae). Part 1. The sub-genera Iphimedeia and Schwartzia*. Compiègne, Sciences Nat, viii + 42 p. + 20 pls.
- BLANDIN, P. 1993. *The genus Morpho (Lepidoptera Nymphalidae). Part 2. The subgenera Iphixibia, Cytheritis, Balachowskyna, and Cypritis*. Venette, Sciences Nat, viii + 56 p. + 16 pls.
- BRIDGES, C.A. 1989a. *Catalogue of the Lycaenidae & Riodinidae (Lep: Rhopalocera)*. Urbana, Illinois USA, Bridges.
- BRIDGES, C.A. 1989b. *Catalogue of Papilionidae & Pieridae (Lep: Rhopalocera)*. Urbana, Illinois USA, Bridges, 816 p.
- BRIDGES, C. A. 1994. *A catalogue of the family-group, genus-group and species-group names of the Riodinidae and Lycaenidae (Lepidoptera) of the World*. Urbana, Illinois USA, Bridges.
- BRISTOW, C. R. 1991. A revision of the brassoline genus *Opsiphanes* (Lepidoptera: Rhopalocera). *Zoological Journal of the Linnean Society* 101(3): 203-293.
- D'ABRERA, B. 1980. *Butterflies of the Afrotropical Region*. Melbourne, Lansdown, 593 p.
- D'ABRERA, B. 1984a. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 1. Papilionidae & Pieridae*. Victoria, Hill House, 172 p.
- D'ABRERA, B. 1984b. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 2. Danaidae, Ithomiidae, Heliconiidae and Morphidae*. Victoria, Hill House, 256 p.
- D'ABRERA, B. 1987a. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 3. Brassolidae, Acraeidae, Nymphalidae (partim)*. Victoria, Hill House, p. 385-526.
- D'ABRERA, B. 1987b. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 4. Nymphalidae (partim)*. Victoria, Australia, Hill House, p. 526-678.
- D'ABRERA, B. 1988. *Butterflies of the Neotropical Region 5: Nymphalidae (Anaea), Satyridae*. Victoria, Australia, Hill House, p. 679-877.
- D'ABRERA, B. 1994. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 6. Riodinidae*. Victoria, Australia, Hill House, p. 880-1096.

- D'ABRERA, B. 1995. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 7: Lycaenidae*. Victoria, Australia, Hill House, p. 1097-1270.
- D'ABRERA, B. 1997. *Butterflies of the Afrotropical Region. Part 1: Papilionidae, Pieridae, Acraeidae, Danaidae & Satyridae. 2nd revised edition*. Victoria, Australia, Hill House, 263 p.
- DEVRIES, P. J. 1987. *The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae*. Princeton, Princeton University Press, 456 p.
- DEVRIES, P. J. 1997. *The butterflies of Costa Rica and their natural history II. Riodinidae*. Princeton, Princeton University Press, 368 p.
- EHRlich, P. R. 1958. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). *Kansas University Science Bulletin* 39: 305-370.
- ELIOT, J. N. 1973. The higher classification of the Lycaenidae (Lepidoptera): a tentative arrangement. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 28: 373-505.
- FOX, R. M.; LINDSEY, A. W.; CLENCH H. K. & MILLER, L. D. 1965. The butterflies of Liberia. *Memoirs of the American Entomological Society* 19: 1-438.
- HALL, J. P. W. & HARVEY, D. J. 2001. A phylogenetic analysis of the Neotropical riodinid butterfly genera *Juditha*, *Lemonias*, *Thisbe* and *Uraneis*, with a revision of *Juditha* (Lepidoptera: Riodinidae: Nymphidiini). *Systematic Entomology* 26(4): 453-490.
- HANCOCK, D. L. 1983. Classification of the Papilionidae (Lepidoptera): a phylogenetic approach. *Smithersia* 2: 1-48.
- HARVEY, D. J. 1987. *The higher classification of the Riodinidae (Lepidoptera)*. Austin, University of Texas, 216 p.
- HAYWARD, K. I. 1947-1967. *Genera et species animalium argentinorum. Insecta Lepidoptera (Rhopalocera). Hesperidae, Pyrrhopyginae et Pyrginae 1; Hesperidae, Hesperinae 2; Nymphalidae 3; Papilionidae, Satyridae 4*. Tucuman, Argentina, Universidad Nacional Instituto "Miguel Lillo", ix + 389 p. (1947); ix + 388 p. (1950); ix + 472 p. (1964); xii + 447 p. (1967).
- HEMMING, F. 1967. The generic names of the butterflies and their type-species. (Lepidoptera: Rhopalocera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series, Supplement* 9: 1-509.
- HENNING, S. F. 1989. *The charaxine butterflies of Africa*. Johannesburg, vii + 457 p.
- IGARASHI, S. 1984. The classification of the Papilionidae mainly based on the morphology of their immature stages. *Tyo To Ga* 34(2): 41-96.
- JENKINS, D. W. 1983-1990. Neotropical Nymphalidae. 1-8. Revision of *Hamadryas*, *Catonephele*, *Ectima*, *Epiphile*, *Asterope* (= *Callithea* auct.), *Eunica*. *Bulletin of the Allyn Museum* 81: 1-146; 92: 1-65; 95: 1-30; 101: 1-70; 114: 1-66; 131: 1-177.
- JONG DE, R.; VANE-WRIGHT, R. I. & ACKERY, P. R. 1996. The higher classification of butterflies (Lepidoptera): problems and prospects. *Entomologica Scandinavica* 27(1): 65-101.
- KIELLAND, J. 1990. *Butterflies of Tanzania*. Melbourne & London, Hill House, 363 p.
- KITCHING, R. L. 1999. The higher classification of butterflies. *Monographs on Australian Lepidoptera* 6: 25-32.
- LARSEN, T. B. 1991. *The butterflies of Kenya and their natural history*. Oxford, Oxford University Press, xxii + 490 p. + 64 pls.
- LIBERT, M. 1999. *Révision des Epitola (l.s.) (Lepidoptera Lycaenidae)*. Nairobi, African Butterfly Research Institute, & Tervuren, Lambillionena, Union des Entomologistes Belges, 219 p. + 16 pls.
- MIGDOLL, I. 1988. *Field guide to the butterflies of southern Africa*. London, New Holland Press, 256 p.
- MILLER, J. S. 1987. Phylogenetic studies in the Papilioninae (Lepidoptera: Papilionidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 186(4): 1-186.
- MILLER, L. D. 1968. The higher classification, phylogeny and zoogeography of the Satyridae

- (Lepidoptera). *Memoirs of the American Entomological Society* 24: 1-174.
- MILLER, L. D. & BROWN, F. M. 1979. Studies in the Lycaeninae (Lycaenidae). 4. The higher classification of the American coppers. *Bulletin of the Allyn Museum* 51: 1-30.
- MUNROE, E. G. 1961. The classification of the Papilionidae (Lepidoptera). *Canadian Entomologist Supplement* 17: 1-51.
- NEILD, A. F. E. 1996. *The butterflies of Venezuela. Part 1: Nymphalidae 1 (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae). A comprehensive guide to the identification of adult Nymphalidae, Papilionidae, and Pieridae.* Greenwich, London, Meridian Publications, 144 p.
- OKANO, K. 1983. A revision of classification on the genera of Papilionidae in the world (preliminary report). Part 1: with description of a new genus. *Tokurana* 5: 1-100.
- PAULIAN, R. 1956. Insectes Lépidoptères. Danaidae, Nymphalidae, Acraeidae. *Faune de Madagascar* 2: 1-102.
- PAULIAN, R. & BERNARDI, G. 1951. Les *Eurema* de la région malgache (Lep. Pieridae). *Le Naturaliste Malgache* 3(2): 139-154.
- PAULIAN, R. & VIETTE, P. 1968. Insectes Lépidoptères Papilionidae. *Faune de Madagascar* 27: 1-97.
- PENZ, C. M. 1999. Higher level phylogeny for the passion-vine butterflies (Nymphalidae, Heliconiinae) base on early stage and adult morphology. *Zoological Journal of the Linnean Society* 127: 277-344.
- PENZ, C. M. & DEVRIES, P. J. 2002. Phylogenetic analysis of *Morpho* butterflies (Nymphalidae, Morphinae): implications for classification and natural history. *American Museum Novitates* 3374: 1-33.
- PENZ, C. M. & PEGGIE, D. 2003. Phylogenetic relationships among Heliconiinae genera based on morphology (Lepidoptera: Nymphalidae). *Systematic Entomology* 28(4): 451-479.
- PIERRE, J. 1992. Les Acraeidae des Comores et de Madagascar (Lépidoptères Rhopalocères). *L'Entomologiste* 48(6): 351-363.
- RILEY, N. D. 1975. *A field guide to the butterflies of the West Indies.* London, Collins, 224 p.
- SCHWARTZ, A. 1989. *Butterflies of Hispaniola.* 580 p.
- SCOTT, J. A. 1984. The phylogeny of butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea). *Journal of Research on the Lepidoptera* 23: 241-281.
- SMITH, C. R. & VANE-WRIGHT, R. I. 2001. A review of the afrotropical species of the genus *Graphium* (Lepidoptera: Rhopalocera: Papilionidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 70(2): 503-719
- SMITH, D. S.; MILLER, L. D. & MILLER, J. Y. 1994. *The butterflies of the West Indies and South Florida.* Oxford, Oxford University Press, 265 p.
- STEMPFER, H. 1957. Les Lépidoptères de l'Afrique Noire Française (3) Lycaenidés. *Initiations Africaines* 14(3): 1-228.
- STEMPFER, H. 1967. The genera of the African Lycaenidae (Lepidoptera: Rhopalocera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series Supplement* 10: 1-322.
- VILLIERS, A. 1957. Les Lépidoptères de l'Afrique Noire Française. Papilionidés. *Initiations Africaines* 14 (2): 1-49.
- WAHLBERG, N.; WEINGARTNER, E. & NYLIN, S. 2003. Towards a better understanding of the higher systematics of Nymphalidae (Lepidoptera: Papilionoidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 28(3): 473-484.
- YATA, O. 1988. A revision of the Old World species of the genus *Eurema* Hübner (Lepidoptera, Pieridae). *Fukuoka, Kyushu University*, vii + 661 p.

Drepanoidea

- WATSON, A. 1965. A revision of the Ethiopian Drepanidae (Lepidoptera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series, Supplement* 3: 1-177.

Geometroidea

- ABRAHAM, D.; RYRHOLM, N.; WITZELL, H.; HOLLOWAY, J. D.; SCOBLE, M. J. & LOFSTEDT, C. 2001. Molecular phylogeny of the subfamilies in Geometridae (Geometroidea: Lepidoptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20(1): 65-77.
- BOUDINOT, J. 1982. Insectes Lépidoptères Epiplemidae. *Faune de Madagascar* 60: 1-55.
- COOK, M. A. & SCOBLE, M. J. 1992. Tympanal organs of geometrid moths: a review of their morphology, function, and systematic importance. *Systematic Entomology* 17(3): 219-232.
- FLETCHER, D. S. 1979. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 3. Geometroidea*. London British Museum (Natural History), xx + 243 p.
- JANSE, A. J. T. 1932. *The moths of South Africa. Volume 1 (Sematuridae and Geometridae)*. Durban, E. P. & Commercial Printing Co., xi + 376 p. + 15 pls.
- JANSE, A. J. T. 1933-1935. *The moths of South Africa. Volume 2 (Geometridae, concluded)*. Durban, E. P. & Commercial Printing Co., viii + 448 p. + 15 pls.
- KRÜGER, M. 2001. A revision of the tribe Macariini (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae) of Africa, Madagascar and Arabia. *Bulletin of the Natural History Museum, London* 70(1): 1-502.
- LEES, D. C. & SMITH, N. G. 1992 [1991]. Foodplant associations of the Uraniinae (Uraniidae) and their systematic, evolutionary and ecological significance. *Journal of the Lepidopterists' Society* 45(4): 296-347.
- MINET, J. 1995 [1994]. Un nouveau type d'organe tympanal chez les Uraniidae mâles (Lépidoptères). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris (Série III)* 317(12): 1089-1097.
- PITKIN, L. M. 1996. Neotropical emerald moths: a review of the genera (Lepidoptera: Geometridae, Geometrinae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 118(4): 309-440.
- PITKIN, L. M. 2002. Neotropical ennomine moths: a review of the genera (Lepidoptera: Geometridae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 135(2/3): 121-401.
- POOLE, R. W. 1987. A taxonomic revision of the New World moth genus *Pero* (Lepidoptera: Geometridae). *United States Department of Agriculture, Technical Bulletin* 1698: 1-257.
- RINDGE, F. H. 1990. A revision of the Melanolophiini (Lepidoptera, Geometridae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 199: 1-148.
- SCOBLE, M. J. (Editor), PARSONS, M. S., HONEY, M. R., PITKIN, L. M. & PITKIN, B. R. 1999. *Geometrid moths of the world: a catalogue (Lepidoptera, Geometridae)*. Volume 1 (p. i-xxv, 1-482, I-1-I-129) & volume 2 (p. 483-1016, I-1-I-129). Melbourne Collingwood), CSIRO Publishing, & Stenstrup, Apollo Books.
- VIETTE, P. 1972. Contribution à l'étude des Lépidoptères Uraniidae malgaches. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 41(9): 182-193.

Noctuoidea

- ANGULO, A. O. 1998. Revision, phylogeny, and classification of the genera of southern South American Noctuinae (Andean-Patagonian) (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuinae). *Gayana Zoologia* 62(1): 1-35.
- BECK, H. 1992. New view of the higher classification of the Noctuidae (Lepidoptera). *Nota Lepidopterologica* 15(1): 3-28.
- BENDIB, A. & MINET, J. 1998. Female pheromone glands in Arctiidae (Lepidoptera). Evolution and phylogenetic significance. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris (Série III)* 321(12): 1007-1014.
- BENDIB, A. & MINET, J. 2000 [1999]. Lithosiine main lineages and their possible interrelationships. I. – Definition of new or resurrected tribes (Lepidoptera: Arctiidae). *Annales de la Société Entomologique de France (Nouvelle Série)* 35(3-4): 241-263.
- BENKHELIL, M. L. 2000 [1999]. Redéfinition des deux lignées principales de la famille des Lymantriidae (Lepidoptera, Noctuoidea). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N. S.)* 16(2): 137-

- BIRKET-SMITH, J. 1965. A revision of the West African eilemic moths, based on the male genitalia (Lep., Arctidae, Lithosinae; incl. gena. *Crocossia*, *Eilema*, *Lithosia*, *Pelosia*, *Phryganopsis* a. o.). *Papers from the Faculty of Science, Haile Sellassie I University* (Series C) 1: 1-161.
- BROWN, E. S. & DEWHURST, C. F. 1975. The genus *Spodoptera* (Lepidoptera, Noctuidae) in Africa and the Near East. *Bulletin of Entomological Research* 65: 221-262.
- COLLENETTE, C. L. 1955. A key to the African genera of Lymantriidae (Lepidoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 107: 187-197.
- DALL'ASTA, U. 1988. The tymbal organs of the Lymantriidae (Lepidoptera). *Nota Lepidopterologica* 11(3): 169-176.
- DUFAY, C. 1970. Insectes Lépidoptères Noctuidae Plusiinae. *Faune de Madagascar* 31: 1-198.
- GOMEZ-BUSTILLO, M. R. 1978. La familia Noctuidae (Grote, 1895): revision y puesta al día de su ordenación sistemática. *Shilap Revista de Lepidopterología* 6(1): 13-26.
- GOODGER, D. T. & WATSON, A. 1995. *The afrotrropical tiger-moths. An illustrated catalogue, with generic diagnoses and species distribution, of the afrotrropical Arctiinae Lepidoptera: Arctiidae*. Stenstrup, Apollo Books, 65 p.
- GRIVEAUD, P. 1964. Insectes Lépidoptères Amatidae (Ctenuchidae). *Faune de Madagascar* 17: 1-146.
- GRIVEAUD, P. 1977. Insectes Lépidoptères Lymantriidae. *Faune de Madagascar* 43 (1 et 2): 1-588.
- HARDWICK, D. F. 1965. The corn earworm complex (Noctuidae, *Helicoverpa* spp.). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 40: 1-247.
- HOLLOWAY, J. D. 1998. The classification of the Sarrothripinae, Chloephorinae, Camptolominae and Nolinae as the Nolidae (Lepidoptera: Noctuoidea). *Quadrifina* 1: 247-276.
- KIRIAKOFF, S. G. 1964. Lepidoptera, Familia Notodontidae. I. Genera Aethiopica et Malgassica. *Genera Insecta* 217 (A): 1-213.
- KIRIAKOFF, S. G. 1969. Insectes Lépidoptères Notodontidae. *Faune de Madagascar* 29: 1-230.
- KIRIAKOFF, S. G. 1970a. Lepidoptera, Familia Nodotontidae. Addlenda et Corrigenda partem primary. Genera Aethiopica et Malgassica. *Genera Insecta* 217 (A), Supplement: 1-74.
- KIRIAKOFF, S. G. 1970b. Lepidoptera, Familia Thaumetopoeidae. *Genera Insecta* 219 (E): 1-54.
- KIRIAKOFF, S. G. 1977a. Lepidoptera Noctuiiformes Agaristidae. II. *Tierreich* 98: 1-165.
- KIRIAKOFF, S. G. 1977b. Lepidoptera Noctuiiformes Agaristidae. III. *Tierreich* 99: 1-86.
- KIRIAKOFF, S. G. & VIETTE, P. 1974. Insectes Lépidoptères Agaristidae. *Faune de Madagascar* 39: 1-123.
- KITCHING, I. J. 1984. An historical review of the higher classification of the Noctuidae (Lepidoptera). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 49(3): 153-234.
- KITCHING, I. J. 1987. Spectacles and silver Ys: a synthesis of the systematics, cladistics and the biology of the Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 54: 75-261.
- LÖDL, M. 1998. Checklist of the species of the genus *Hypena* Schrank, 1802 of the Ethiopian region and Madagascar (Lepidoptera: Noctuidae: Hypeninae). *Quadrifina* 1: 75-92.
- MATTHEWS, M. 1987. The classification of the Heliiothinae (2 vols): 1-142; 143-253.
- MATTHEWS, M. 1991. Classification of the Heliiothinae. *Natural Resources Institute Bulletin* 44: i-vi, 1-195.
- MILLER, J. S. 1991. Cladistics and classification of the Notodontidae (Lepidoptera: Noctuoidea) based on the larval and adult morphology. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 204: 1-230.
- MILLER, J. S. 1992. Pupal morphology and the subfamily classification of the Notodontidae (Lepidoptera: Noctuoidea). *Journal of the New York Entomological Society* 100(2): 228-256.
- MINET, J. 1983 (1982). Éléments sur la systématique des Notodontidae et nouvelles données concernant leur étude faunistique à Madagascar. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 87(9-10): 354-370.

- MITCHELL, A.; MITTER, C. & REGIER, J. C. 2000. More taxa or more characters revisited: combining data from nuclear protein-encoding genes for phylogenetic analyses of Noctuoidea (Insecta: Lepidoptera). *Systematic Biology* 49(2): 202-224.
- NYE, I. W. B. 1975. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 1. Noctuoidea: Noctuidae, Agaristidae and Nolidae*. London, British Museum (National History), viii + 568 p.
- POOLE, R. W. 1989. Noctuidae. Part 1 (p. i-xii, 1-500), part 2 (p. 501-1014) & part 3 (p. 1015-1314). *Lepidopterorum Catalogus* (New Series) Fascicle 118. Leiden, E. J. Brill & Flora & Fauna Publications.
- POOLE, R. W.; MITTER, C. & HUETTEL, M. 1993. A revision and cladistic analysis of the *Heliothis virescens* species-group (Lepidoptera: Noctuidae) with a preliminary morphometric analysis of *Heliothis virescens*. *Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station Technical Bulletin* 185: i-v, 1-51.
- RUIZ-RODRIGUEZ, V. H. 1989. Revision sistemática de la familia Arctiidae en Chile (Lepidoptera). *Gayana Zoologia* 53(4): 117-181.
- SPEIDEL, W.; FÄNGER, H. & NAUMANN, C. M. 1996. The phylogeny of the Noctuidae (Lepidoptera). *Systematic Entomology* 21(3): 219-251.
- SPEIDEL, W. & NAUMANN, C. M. 1995a. Phylogenetic aspects in the higher classification of the subfamily Catocalinae (Lepidoptera, Noctuidae). *Beiträge zur Entomologie* 45(1): 109-118.
- SPEIDEL, W. & NAUMANN, C. M. 1995b. Further morphological characters for a phylogenetic classification of the Noctuidae (Lepidoptera). *Beiträge zur Entomologie* 45(1): 119-135.
- TAMS, W. H. T. & BOWDEN, J. 1953. A revision of the African species of *Sesamia* Guenée and related genera (Agrotidae-Lepidoptera). *Bulletin of Entomological Research* 43: 645-678.
- TODD, E. L. & POOLE, R. W. 1980. Keys and illustrations for the armyworm moths of noctuid genus *Spodoptera* Guenée from the western hemisphere. *Annals of the Entomological Society of America* 73: 722-738.
- TOULGOËT de, H. 1984. Liste récapitulative des Lépidoptères Arctiidae et Nolidae de Madagascar et de l'Archipel des Comores. *Miscellanea Entomologica* 50: 69-108.
- VIETTE, P. 1962. Noctuelles trifides de Madagascar, écologie, biogéographie, morphologie et taxonomie (Lép.). *Annales de la Société Entomologique de France* 131: 1-294.
- VIETTE, P. 1965. Insectes Lépidoptères Noctuidae Amphipyriinae (part.). *Faune de Madagascar* 20(1): 1-196.
- VIETTE, P. 1967. Insectes Lépidoptères Noctuidae Amphipyriinae (part.) et Melicleptriinae. *Faune de Madagascar* 20(2): 197-531.
- WATSON, A. 1971. An illustrated catalog of the Neotropical Arctiinae types in the United States National Museum (Lepidoptera: Arctiidae). Part I. *Smithsonian Contributions to Zoology* 50: 1-361.
- WATSON, A. 1973. An illustrated catalog of the Neotropical Arctiinae types in the United States National Museum (Lepidoptera: Arctiidae). Part II. *Smithsonian Contributions to Zoology* 128: 1-160.
- WATSON, A.; FLETCHER, D. S. & NYE, I. W. B. 1980. *The generic names of moths of the World. Volume 2. Noctuoidea (part)*. London, British Museum (Natural History), xiv + 228 p.
- WATSON, A. & GOODGER, D. T. 1986. Catalogue of the Neotropical tiger moths. *Occasional Papers on Systematic Entomology* 1: 1-71.

ORDEN DIPTERA

INTRODUCCION

Los dípteros constituyen un orden importante puesto que más de 110.000 especies se han descrito hasta el presente. Ofrecen biología muy variadas y a menudo juegan un papel primordial en la transmisión de parásitos o agentes patógenos en el hombre, en los animales domésticos o en los animales salvajes. Por otra parte, ciertas familias contienen especies parásitas de mamíferos, sea en el estado larval (Gasterophilidae, Oestridae) o sea en el estado adulto (Hippoboscidae, Streblidae).

En la Tabla XI presentamos una breve ojeada sobre los parásitos o las enfermedades transmitidas por los Dípteros al hombre y a los animales domésticos.

Las especies fitófagas susceptibles de causar daños en las plantas cultivada, pertenecen esencialmente a las siguientes familias: Cecidomyiidae que viven comunmente en el interior de los tallos o de los frutos y causan malformaciones llamadas cecidias; Lonchaeidae y sobre todo Tephritidae que atacan a los frutos; Agromyzidae cuyas larvas son minadoras del parénquima foliar; Psilidae y Chloropidae respectivamente en cultivos de hortalizas y cereales; Diopsidae cuyas larvas son a veces peligrosas en el arroz; Anthomyiidae que consumen raíces y en fin, Muscidae (*Atherigona* spp.) que viven perforando tallos de cereales como el sorgo.

Numerosos dípteros son predadores o parasitoides. Los Sciomyzidae en forma larval atacan a los Gasterópodos (caracoles por ej.). Las larvas de ciertos Cecidomyiidae y Syrphidae son predatoras muy activas sobre pulgones (áfidos). También es preciso citar igualmente a los Asilidae, los Empididae y los Dolichopodidae entomófagos predadores en el estado adulto. Algunos Cecidómidos son parasitoides en el estado larval de otros insectos, lo mismo que las larvas de Bombyliidae, de Pipunculidae (parasitoides en cicadélidos), algunos Anthomyiidae y Sarcophagidae pero sobre todos los Tachinidae. Estos últimos juegan un papel importante en la regulación de las poblaciones de fitófagos.

La mayoría de las larvas de los Dípteros viven en la materia orgánica en descomposición, sea como saprófagos (hay numerosas familias) sea como coprófagos (Muscidae, Stratiomyiidae) o aún como necrófagos (Calliphoridae), algunos Sarcophagidae, etc.).

En fin, las larvas de numerosas familias de Nematóceros son acuáticas (Culicidae, Simuliidae, Chironomidae etc.) y consumen materia orgánica suspendida en el agua que filtran a veces, especialmente en los Simuliidae, por medio de un sistema muy elaborado.

Los Dípteros son insecto holometábolos que presentan como consecuencia de metamorfosis completa, un estado ninfal bien diferenciado llamado aquí **pupa**.

Las larvas de Nematóceros tienen una cabeza generalmente bien desarrollada con mandíbulas siempre presentes y móviles; la hendidura de exuvación del pupario es recta; estos son los Ortorrafos (*Orthorrhapha*); la pupa se parece a la ninfa de los Lepidópteros.

En los Dípteros más evolucionados, los Braquíceros Ciclorrafos (*Brachycera Cyclorrhapha*), la larva es del tipo cresa o gusano blanco con la cabeza invisible por estar encajada en el cuerpo; la pupa con frecuencia tiene la forma de un barrilito. En fin, el adulto corta a la salida de su pupario un opérculo circular (de ahí el nombre de Ciclorrafos).

Tabla XI: Parásitos y enfermedades transmitidas por los Dípteros al hombre y al ganado

Especie vectora	Familia	Parásito o enfermedad transmitidos	Grupo taxonómico del parásito	Enfermedad	Hospedante	Región concerniente
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae	<i>Leishmania donovani</i>	Protozoario	Kala-azar	Hombre	India, Africa, Oriente-medio
<i>Phlebotomus</i> spp. <i>Lutzomyia</i> spp.	Psychodidae	<i>Leishmania infantum</i>	Protozoario	Leishmaniosis	Hombre, pero	Viejo y nuevo mundo
<i>Lutzomyia</i> spp.	Psychodidae	<i>Leishmania brasiliensis</i>	Protozoario	Leishmaniosis foresta americana	Hombre	América latina
<i>Phlebotomus sergenti</i> & spp.	Psychodidae	<i>Leishmania tropica</i>	Protozoario	Botón de Oriente	Hombre	Oriente cercano y medio, Magreb, Africa del este
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae	<i>Bartonella bacilliformis</i>	Rickettsias	Verruga peruana	Hombre	América del Sur
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae		Virus	Fiebre Pappataci	Hombre	Región Mediterránea
<i>Culex</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Mansonia</i>	Culicidae	<i>Wuchereria bancrofti</i> y <i>Brugia malayi</i>	Helmintos	Filariosis	Hombre	Todas las regiones tropicales
<i>Culex</i> spp. y <i>Aedes</i> spp.	Culicidae	Arbovirus	Virus	West Nile Encefalitis	Aves, caballos & varios mamíferos	América, Eurasia
<i>Anopheles</i> spp.	Culicidae	<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. falciparum</i> , <i>P. malariae</i> y <i>P. ovale</i>	Protozoarios	Malaria	Hombre	Todas las regiones tropicales
<i>Aedes aegypti</i>	Culicidae	Arbovirus	Virus	Fiebre amarilla	Hombre	Africa y América del Sur
<i>Aedes aegypti</i> y <i>A. albopictus</i>	Culicidae	Arbovirus	Virus	Dengue	Hombre	Todas las regiones tropicales
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	<i>Mansonella ozzardi</i> y <i>M. perstans</i>	Helmintos	Filariosis	Hombre	Africa y América del Sur
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	<i>Onchocerca</i> spp.	Helmintos	Oncocercosis	Ganado	Africa, Asia, Australia
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	Arbovirus	Virus	Arbovirosis	Hombre y ganado	América del Sur, Africa, Asia
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	Virus	Virus	Lengua azul	Ganado	Africa, Europa
<i>Simulium</i> spp.	Simuliidae	<i>Onchocerca volvulus</i>	Helmintos	Oncocercosis	Hombre	Africa y América Central
<i>Chrysops</i> spp.	Tabanidae	<i>Loa loa</i>	Helmintos	Loaiosis	Hombre	Africa
<i>Tabanus</i> spp.	Tabanidae	<i>Bacillus anthracis</i>	Bacterias	Antrax	Hombre y ganado	Todas las regiones
<i>Musca</i> spp.	Muscidae	<i>Eberthella typhosa</i>	Bacterias	Tifoide	Hombre	Todas las regiones

<i>Glossina</i> spp.	Glossinidae	<i>Trypanosoma gambiense</i> y <i>T. rhodesiense</i>	Protozoarios	Enfermedad del sueño	Hombre y ganado	Africa
<i>Glossina</i> spp.	Glossinidae	<i>Trypanosoma brucei</i>	Protozoarios	Nagana	Ganado	Africa

CARACTERES MORFOLOGICOS DEL ADULTO

En los adultos sólo está presente un par de alas membranosas, el segundo par ha sido transformado en balancines o hálteros, utilizados para el equilibrio del vuelo.

Las piezas bucales, del tipo chupador muestran siempre una trompa o *proboscis* a veces vulnerante. Este último puede estar formado de piezas variadas.

Los Nematóceros (Fig. 376) poseen 6 estiletes constituídos respectivamente por el labro, las mandíbulas, las maxilas y la hipofaringe. El labio forma un estuche recurvado en el cual estas piezas se alojan en reposo. Los palpos maxilares están bien desarrollados en tanto que los labiales están ausentes.

Los de la familia Asilidae poseen una trompa bastante idéntica a la de los Nematóceros, pero no existen mandíbulas y el principal órgano vulnerante es la hipofaringe. Los Ciclorrafos no tienen mandíbulas y las maxilas están representadas únicamente por los palpos. Por consiguiente, la trompa queda reducida a labro, hipofaringe y labio. Dos tipos principales pueden hallarse:

- En la mosca doméstica (*Musca domestica*) por ejemplo, se trata de un aparato del tipo chupador; el labio está terminado por dos lóbulos más o menos salientes, los labelos (Fig. 377).
- En las glosinas (género *Glossina*) el aparato que es vulnerante, está formado principalmente por el labio que encierra al labro y la hipofaringe; estos últimos han sido transformados en estiletes. En el ápice del labio, los labelos están armados de dentículos.

Los Nematóceros poseen antenas filiformes o moniliformes formadas por 5 a 40 artejos; son siempre más largas que la cabeza y no llevan ni estilo ni arista. Los Braquíceros tienen antenas cortas formadas por 3 artejos, el último lleva una seta larga llamada *arista* o un estilo plurisegmentado.

En los Dípteros muy evolucionados, los Esquizóforos (*Schizophora*), una evaginación membranosa, el *ptilinum* en forma de vesícula se hincha durante la eclosión del adulto con el fin de ejercer una presión sobre el pupario para facilitarle la salida. Deja sobre la cabeza del adulto maduro una traze en forma de sutura: la **sutura ptilineal**. La placa situada entre la sutura ptilineal y la inserción antenal se llama **lúnula** (Fig. 378). La lúnula y el ptilinum están ausentes en los Ciclorrafos Asquizos (*Cyclorhapha Aschiza*).

Los ojos de los Dípteros generalmente son bien desarrollados. Son **diópticos** cuando están separados y **holópticos** cuando se juntan sobre la línea media. El vertex generalmente lleva 3 ocelos.

Los Dípteros tienen por característica poseer numerosas setas, cuya presencia o ausencia, su inclinación y orientación se utilizan para la clasificación. Cuando las setas están orientadas hacia adelante, se dice que son **proclinadas** y cuando están orientadas hacia atrás del cuerpo se dice que son **reclinadas**.

La frente (Figs 378 y 379) lleva lateralmente las **setas frontales** o **setas orbitales inferiores**; en su zona media por encima de la lúnula se hallan algunas veces **setas cruzadas**; a cada lado del triángulo ocelar se hallan las **setas orbitales superiores reclinadas** y un poco adelante las **setas orbitales superiores proclinadas**. El triángulo ocelar en sí lleva las **setas ocelares**. Justamente

detrás están las **post-ocelares** y lateralmente a ellas, desde el interior hacia el exterior están la **vertical interna**, la **vertical externa** y después la seta **para-vertical**. Las sienes, detrás de los ojos llevan las setas post-oculares. Lateralmente a la fisura ptilineal, la frente se llama **parafacial**. En posición interna lleva las **setas sub-vibrisales** en su parte inferior y las **setas supra-vibrisales** por encima; estas últimas son a veces llamadas **setas genales**. A cada lado de la abertura bucal o **epistoma**, se halla una gran seta notable, la **vibrisa**; va seguida por las **setas peristomales**.

El pronoto está dividido en un pronoto anterior y un **post-pronoto** llamado a veces **callo humeral**. El mesotorax es el segmento mucho más desarrollado del torax (Figs 380 y 381). El **mesoscutum** está generalmente dividido por una sutura transversa que determina las áreas **presuturales** y **postsuturales**. A continuación va el **escutelo** que domina posteriormente un esclerito transverso, el **sub-escutelo** llamado también post-escutelo. Las mesopleuras están bien desarrolladas. Adelante del primer estigmate que es el mesotorácico se distingue el **anepisterno** (= mesopleura de algunos autores) y ventralmente el **katepisterno** (= esternopleura). Atrás de la sutura pleural, bajo la inserción alar, se sitúa el **anepímero** (= pteropleura) y ventralmente con relación a él, el **meron** (= hipopleura). Estos dos escleritos están separados por una pieza transversal, el **katepímero** (= birrete). Dorsalmente, con relación al estigma metatorácico, se distingue el **katatergito**, después detrás de él un **anatergito** que corresponde de hecho a la parte lateral del meso-postnoto; no debe confundirse con el metanoto. El metatorax es muy reducido o aún vestigial.

Los **Braquíceros Calipterados** presentan un bulbo bien notorio o **ampulla** (ampolla) situado un poco adelante de la inserción alar, bajo las tégulas (Fig. 381); está ausente en los Acalipterados. Todavía más, en los primeros, hay lóbulos situados en la base de las alas, los **cucharones** o cobertores de los balancines; están igualmente ausentes en los Acalipterados.

Las setas que tiene el mesoscutum inmediatamente de cada lado de la línea media, son las **acrosticales**. Las que preceden a la sutura transversal se llaman **acrosticales post-suturales**. Lateralmente, vienen respectivamente del interior hacia el exterior, las setas **dorso-ventrales**, las **intra-alares** y por último las **supra-alares**. El escutelo lleva respectivamente desde su base hacia el ápice: las **setas escutelares basales**, **subapicales** y **apicales** y sobre su disco las setas **escutelares discales**. Los diferentes escleritos dan su nombre a las setas que presentan: setas **post-pronotales**, **anepisternales**, **katepisternales** (Figs 380 y 381).

El ápice de los tarsos lleva dos garras. Bajo ellas se observan generalmente dos vesículas, los **pulvilos** y un **empodio** (*empodium*) medio que puede presentarse bajo la forma de una seta (Fig. 396) o de un pulvilo (Fig. 395).

Las alas (Figs 383, 409 y 419) presentan lo siguiente: una nervadura costal, una nervadura sub-costal que se borra en el ápice en ciertos Acalipterados; una nervadura radial compuesta de cinco ramas en parte fusionadas en los grupos evolucionados; una nervadura media que comprende primitivamente tres ramas; una nervadura cubital anterior dividida en dos ramas CuA1 y CuA2 y una nervadura cubital posterior CuP. La posición de CuA2 se utiliza para el reconocimiento de las familias; está fusionada en su ápice con 1A en los grupos evolucionados; la CuP es muy fina y desaparece en los Esquizóforos (*Schizophora*) y por último el campo anal muestra en los Tipulidae, dos nervaduras (1A y 2A) pero la 2A desaparece en las otras familias.

Las nervaduras longitudinales están unidas por nervaduras transversales que dan límite a las celdas cerradas, así: basal radial (br), basal media (bm) y discal media (dm) etc.

El abdomen comprende primitivamente 11 segmentos, pero el número aparente de ellos es mucho más reducido por causa de la fusión de segmentos basales y del encogimiento de los

segmentos terminales. El aparato genital del macho se utiliza para el reconocimiento de las especies.

CLASIFICACION DE LOS DIPTERA

La Tabla XII comprende la clasificación propuesta por XXX y tiene en cuenta los elementos aportados por XXX.

Tabla XII: Clasificación de los *Diptera*

SUB-ORDENES

INFRA-ORDENES

Superfamilias

Familias

NEMATOCERA

PTYCHOPTEROMORPHA

Tanyderoidea

Tanyderidae

Ptychopteroidea

Ptychopteridae

CULICOMORPHA

Culicoidea

Culicidae

Chaoboridae

Corethrellidae

Dixidae

Chironomoidea

Chironomidae

Thaumaleidae

Simuliidae

Ceratopogonidae

Leptoconopidae

BLEPHARICEROMORPHA

Blephariceroidea

Blephariceridae

Deuterophlebiidae

Nymphomyioidea

Nymphomyiidae

AXYMYIOMORPHA

Axymyioidea

Axymyiidae

Perissommatidae

BIBIONOMORPHA

Bibionoidea

Bibionidae

Pleciidae

Hesperinidae

Pachyneuroidea

Pachyneuridae

Cramptonomyiidae

Mycetophiloidea

Mycetophilidae
Manotidae
Ditomyiidae
Bolitophilidae
Diadocidiidae
Keroplastidae
Macroceridae
Lygistorrhinidae
Sciaridae
Cecidomyiidae

PSYCHODOMORPHA

Psychodoidea

Psychodidae
Phlebotomidae
Trichomyiidae

Scatopsoidea

Scatopsidae
Synneuridae
Canthyloscelidae

Anisopoidea

Anisopodidae
Mycetobiidae
Olbiogastridae

TIPULOMORPHA

Trichoceroidea

Trichoceridae

Tipuloidea

Tipulidae
Cylindrotomidae
Limoniidae
Pediciidae

BRACHYCERA ORTHORRHAPHA

STRATIOMYOMORPHA

Stratiomyoidea

Xylomyidae
Stratiomyidae
Pantophthalmidae

XYLOPHAGOMORPHA

Xylophagoidea

Xylophagidae
Coenomyiidae
Rachiceridae
Exeretonevridae
Heterostomidae

TABANOMORPHA

Tabanoidea

Tabanidae
Athericidae
Rhagionidae
Pelecorhynchidae
Glutopidae

NEMESTRINOMORPHA

Nemestrinoidea

Acroceridae

Nemestrinidae

ASILOMORPHA

Asiloidea

Therevidae

Scenopinidae

Ocoidae

Mydidae

Apioceridae

Asilidae

Bombyloidea

Hilarimorphidae

Apsilocephalidae

Bombyliidae

Mythicomyiidae

VERMILEONOMORPHA

Vermileoidea

Vermileonidae

EREMONEURA

Empidoidea

Empididae

Atelestidae

Hybotidae

Microphoridae

Dolichopodidae

BRACHYCERA CYCLORRHAPHA

ASCHIZA

Lonchopteroidea

Lonchopteridae

Platyezoidea

Opetiidae

Platypezidae

Phoroidea

Phoridae

Ironomyiidae

Sciadoceridae

Termitoxeniidae

Syrphoidea

Syrphidae

Pipunculidae

SCHIZOPHORA ACALYPTRATAE

Conopoidea

Conopidae

Nerioidea

Micropezidae

Megamerinidae

Neriidae

Cypselosomatidae

Pseudopomyzidae

Diopsoidea

Tanypezidae
Strongylophthalmyiidae
Psilidae
Diopsidae
Centrioncidae
Syringogastridae
Nothybiidae
Gobryidae
Somatiidae

Tephritoidea

Lonchaeidae
Otitidae
Pterocallidae
Ulidiidae
Platystomatidae
Pyrgotidae
Tephritidae
Tachiniscidae
Ctenostylidae
Piophilidae
Thyreophoridae
Neottiophilidae
Pallopteridae
Richardiidae

Opomyzoidea

Opomyzidae
Clusiidae
Acartophthalmidae
Oдиниidae
Marginidae
Agromyzidae
Fergusoninidae

Asteioidea

Anthomyzidae
Aulacigastridae
Neminidae
Periscelididae
Stenomicroidae
Neurochaetidae
Teratomyzidae
Asteiidae
Xenasteiidae

Sciomyzoidea

Dryomyzidae
Helcomyzidae
Heleosciomyzidae
Sciomyzidae
Phaeomyiidae
Huttoninidae
Ropalomeridae
Sepsidae
Coelopidae

Lauxanioidea

Lauxaniidae
Eurychoromyiidae
Celyphidae
Chamaemyiidae
Cremifaniidae

Heleomyzoidea

Heleomyzidae
Rhinotoridae
Trixoscelididae
Chyromyidae
Sphaeroceridae

Brauloidea

Braulidae
Australomyzidae

Chloropoidea

Tethinidae
Canacidae
Milichiidae
Carnidae
Chloropidae

Ephydroidea

Drosophilidae
Diastatidae
Campichoetidae
Curtonotidae
Camillidae
Cryptochaetidae
Nannodastiidae
Ephydriidae
Risidae

SCHIZOPHORA CALYPTRATAE**Muscoidea**

Scatophagidae
Mormotomyiidae
Anthomyiidae
Fanniidae
Muscidae (incluyendo Egingiinae)

Calliphoroidea

Mystacinobiidae
Axiniidae
Rhinophoridae
Sarcophagidae
Calliphoridae
Tachinidae
Cuterebridae

Hippoboscoidea

Glossinidae
Hippoboscidae
Nycteribiidae
Streblidae

Oestroidea

Gasterophilidae
Oestridae
Hypodermatidae

CLAVE DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE DIPTERA

- 1** Alas reducidas o nulas; ectoparásitos de mamíferos, aves y de la abeja 64
- 1'** Alas normalmente desarrolladas; biología diversa pero rara vez estoparásitos de mamíferos o aves 2
- 2(1')** Flagelo compuesto de más de 4 artejos, el último no lleva nunca arista o estilo (Fig. 387); palpos con 3 a 5 artejos (Fig. 391)..... **NEMATOCERA** 3
- 2'.....** Flagelo de un sólo artículo (Fig. 379) con una arista o un estilo pluriarticulado (Fig. 400); palpos cuando mucho, biarticulados **BRACHYCERA** (*en parte*) 13
- 3(2)** Mesonoto con una sutura transversa en forma de V (Fig. 382); patas largas y delgadas; alas con dos nervaduras anales notorias que alcanzan el borde posterior de ellas (Fig. 383); en las praderas húmedas..... Tipulidae
- 3'** Mesonoto sin sutura transversa; patas más cortas; la 2A se desvanece adelante antes de alcanzar el borde del ala (Fig. 390)..... 4
- 4(3')** Nervadura costal (C) completa dándole vuelta a las alas (Fig. 386) 5
- 4'** Nervadura costal incompleta interrumpida en la cúspide de la última rama de la radial (R), cerca del ápice del ala (Fig. 390) 7
- 5(4)** Alas desprovistas de escamas y cuando mucho con 7 nervaduras longitudinales que llegan al borde del ala (Fig. 384); tibias sin espolones apicales; larvas detritófagas o a menudo cecidógenas, o predatoras o parasitoides de otros insectos **Cecidomyiidae**
- 5'** Alas por lo menos con 9 nervaduras longitudinales, provistas de escamas o de setas (Figs 385 y 386) lo mismo que el cuerpo; ocelos ausentes 6
- 6(5')** Alas cortas, ampliamente ovales o agudas (Fig. 385), dispuestas en techo cuando están en reposo; larvas de lugares húmedos; adultos a veces picadores y vectores de graves enfermedades del hombre como la leishmaniosis **Psychodidae**
- 6'** Alas largas y angostas (Fig. 386) plegadas horizontalmente en reposo; pico largo y vulnerante; larvas acuáticas; adultos con frecuencia picadores y vectores de enfermedades como paludismo, dengue, fiebre amarilla **Culicidae**
- 7(4')** Ocelos ausentes 8
- 7'** Ocelos presentes, al menos los laterales 10
- 8(7)** Antenas apenas más largas que la cabeza; flagelo débilmente pubescente (Fig. 387); alas grandes con las nervaduras anteriores notorias y gruesas, las posteriores obsoletas (Fig. 388); larvas acuáticas que viven en aguas corrientes; hembras hematófagas y a veces vectoras de parásitos como la oncocercosis **Simuliidae**
- 8'** Antenas mucho más largas que la cabeza, plumosas en el macho (Fig. 389) y pubescentes en la hembra; alas mucho más largas y más angostas (Fig. 390) 9
- 9(8')** Nervadura media ramificada (M2 presente); mandíbulas presentes en forma de lámina; larvas sub-acuáticas; hembras hematófagas y a veces vectoras de enfermedades (arbovirosis) **Ceratopogonidae**

9'	Nervadura media no ramificada (M2 ausente) (Fig. 390); mandíbulas ausentes; larvas acuáticas o sub-acuáticas	Chironomidae
10(7')	Pulvilos presentes (Fig. 395); antenas más cortas que el torax, desnudas (Fig. 391); larvas saprófagas en materia vegetal en descomposición; algunas especies dañinas	Bibionidae
10'	Pulvilos ausentes o vestigiales (Fig. 394)	11
11(10')	Por lo menos las tibia medias y posteriores desprovistas de espolones apicales; coxas mucho más cortas que los fémures; larvas saprófagas, en materias en descomposición	Scatopsidae
11'	Todas las tibia con espolones apicales (Fig. 394); coxas más largas	12
12(11')	Ojos unidos por encima de la inserción antenal (Fig. 392)	Sciaridae
12'	Ojos sin conexión por encima de la inserción antenal (Fig. 393); larvas saprófagas y micetófagas; en lugares húmedos y oscuros	Mycetophilidae
13(2')	Cicatriz frontal (= ptilineal) y lúnula presentes (Fig. 378)	CYCLORRHAPHA SCHIZOPHORA 30
13'	Cicatriz frontal y la lúnula, ausentes (Fig. 406).....	BRACHYCERA ORTHORRHAPHA y CYCLORRHAPHA ASCHIZA 14
14(13')	Empodio pulviliforme (Fig. 395); 3 pelotas visibles sobre el acropodo.....	15
14'	Empodio setiforme o ausente (Fig. 396); 2 pelotas visibles	20
15(14)	Cabeza notablemente pequeña, su anchura inferior a la mitad de la del torax; lóbulo posterior del cucharón muy desarrollado, más grande que la cabeza (Fig. 397); parasitoides en arañas.	Acroceridae
15'	La cabeza siempre mas grande	16
16(15')	Nervadura costal completa (Fig. 401) dándole vuelta al ala	17
16'	Nervadura costal incompleta (Fig. 403) interrumpida hacia el ápice del ala	19
17(16)	Subescutelo fuertemente desarrollado (Fig. 381)	18
17'	Subescutelo ausente o muy poco desarrollado; antenas con una arista o con un estilo; flagelo plurisegmentado pero nunca con mas de 7 flagelómeros; larvas en suelos ricos en materia orgánica; hembras hematófagas	Rhagionidae
18(17)	Flagelo con una arista (Fig. 398); celda r1 cerrada por la unión de R1 y R2+3 (Fig. 399); larvas acuáticas y predatoras; hembras hematófagas	Athericidae
18'	Flagelo con un estilo plurisegmentado (Fig. 400); celda r1 abierta porque R1 y R2+3 no están fusionadas (Fig. 401); larvas saprófagas en suelos húmedos; hembras hematófagas.....	Tabanidae
19(16')	Alas con una celda discoidal (d) sub-pentagonal; las ramas R muy próximas al borde anterior del ala (Fig. 402); larvas acuáticas o terrestres y saprófagas	Stratiomyidae
19'	Venación alar diferente pero particular (Fig. 403); larvas parasitoides en Ortópteros o en Coleópteros, a menudo en el suelo; L1 del tipo planidio	Nemestrinidae
20(14')	Celda cup (cubital posterior) larga (Fig. 399); CuA2 se une a la 1A cerca del borde del ala (Figs 401-403)(en este caso, CuA2 una vez y media más larga que la sección apical de 1A) o bien alcanzando el borde del ala (Fig. 408)	21

20'	Celda cubital posterior (cup) o muy corta o entonces abierta por causa de la desaparición de CuA2 (Figs 420 y 428)	26
21(20)	Flagelo notoriamente largo con su base en forma de pedúnculo y su ápice hinchado (Fig. 314); ocelos laterales ausentes; larvas que viven en el suelo o son predatoras de larvas de Scarabaeidae	Mydidae
21'	Flagelo más corto y de forma diferente	22
22(21')	Alas con una <i>vena spuria</i> que hace un pliegue en el interior de la celda radial (r) (Fig. 405) cara abombada bajo la inserción antenal (Fig. 406); larvas predatoras de pulgones (áfidos) o saprófagas o fitófagas; adultos florícolas	Syrphidae
22'	Alas sin <i>vena spuria</i>	23
23(22')	Cabeza hemisférica con los ojos casi unidos por encima o por debajo de la inserción antenal; flagelo con la arista insertada dorsalmente; larvas parásitas de Cicadélidos	Pipunculidae
23'	Cabeza no hemisférica y la arista insertada en el ápice del flagelo	24
24(23')	Vertex deprimido; tubérculo ocelar más a bajo de la cima de los ojos (Fig. 407) que no son holópticos; trompa fuerte y lustrosa; hipofaringe desarrollada y vulnerante; larvas predatoras en el suelo; adultos igualmente predadores	Asilidae
24'	Vertex no o apens deprimido; ojos holópticos en el macho; hipofaringe no vulnerante	25
25(24')	Alas con tres nervaduras medias (Fig. 408); larvas que viven en el suelo donde son predatoras de otros insectos	Therevidae
25'	Alas con dos nervaduras medias, el tercer ramal de la media fusionado con la nervadura cubital anterior (CuA1) (Fig. 409); larvas parasitoides de otros insectos	Bombyliidae
26(20')	Arista minúscula; nervadura media (M) recurvada hacia adelante y dirigida hacia la última rama de la radial; larvas predatoras de insectos xilófagos.....	Scenopinidae
26'	Arista o estilo bien desarrollados.....	27
27(26')	Ramas de la radial engrosadas (Fig. 410); las otras nervaduras poco marcadas y sub-paralelas; larvas saprófagas, micetófagas y parasitoides de otros insectos, en particular de termitas y de hormigas	Phoridae
27'	Nerviacion a lar diferente.....	28
28(27')	Arista trisegmentada y terminal; larvas micetófagas	Platypezidae
28'	Arista bisegmentada, dorsal o terminal (Fig. 411).....	29
29(28')	Rs nace a nivel de la nervadura humeral; M1 frecuentemente arqueada (Fig. 412); subcostal acodada hacia atrás o se fusiona con la R1; larvas y adultos predadores de otros insectos	Dolichopodidae
29'	Rs nace bien adelante del nivel de la nervadura humeral (Fig. 413); la subcostal diferente, se une a la nervadura costal o desvanecida poco adelante pero nunca acodada hacia atrás; larvas acuáticas o terrestres y que viven en materia vegetal en descomposición; adultos predadores de otros insectos	Empididae
30(13)	Coxas medias y posteriores ampliamente separadas (Fig. 414); cuerpo comprimido dorso-ventralmente; garras (uñas) muy fuertes, recurvadas y dentadas (Fig. 441); adultos hematófagos ectoparásitos de mamíferos o de aves.....	31

- 30' Coxas medias y posteriores acercadas o separadas estrechamente (Fig. 416); cuerpo no comprimido dorso-ventralmente; adultos de biología diferente 32
- 31(30) Ojos compuestos normalmente desarrollados; adultos ectoparásitos de aves y mamíferos diferentes de los murciélagos..... *Hippoboscidae* (en parte)
- 31' Ojos poco desarrollados o ausentes; adultos ectoparásitos de murciélagos *Streblidae* (en parte)
- 32(30') Piezas bucales atrofiadas; ampulla presente; larvas endoparasitoides de mamíferos 33
- 32' Piezas bucales normalmente desarrolladas 34
- 33(32) Nervadura mediana recurvada hacia adelante de su extremidad y alcanzando la última rama de la radial *Oestridae*
- 33' Nervadura media recta, no curvada hacia adelante (Fig. 415)..... *Gasterophilidae*
- 34(32') *Ampulla* presente (Fig. 381), aparece en la base del ala bajo la forma de un bulbo; vibrisa presente; cucharones bien desarrollados; segundo artejo antenal hendido dorsalmente *CALYPTRATAE* (en parte) 35
- 34' *Ampulla* y vibrisa ausentes; cucharones nada o poco desarrollados; segundo artejo antenal no hendido dorsalmente *ACALYPTRATAE* 41
- 35(34) Coxas medias separadas (Fig. 416); trompa larga y vulnerante; insectos pupíparos; hembras hematófagas y vectoras de tripanosomiasis *Glossinidae*
- 35' Coxas medias contiguas (Fig. 417); trompa vulnerante o no..... 36
- 36(35') Meron presentando una fila de setas (Fig. 381) 37
- 36' Meron glabro 39
- 37(36) Subescutelo bien desarrollado y convexo (Fig. 381); larvas parasitoides de otros insectos *Tachinidae*
- 37' Subescutelo ausente o poco desarrollado (Fig. 418) 38
- 38(37') Palpos de tono naranja; el torax presenta generalmente un vivo brillo metálico; larvas coprófagas o necrófagas, a veces ectoparásitos de mamíferos *Calliphoridae*
- 38' Palpos amarillentos o negruzcos; torax gris o negruzco a menudo con tres fajas longitudinales oscuras; larvas necrófagas a veces parasitoides de Ortópteros o ectoparásitos de mamíferos *Sarcophagidae*
- 39(36') Primera nervadura anal (1A) notoria, al menos bajo la forma de un pliegue hasta el borde posterior del ala (Fig. 419); larvas fitófagas (algunas especies dañinas) o acuáticas predatoras 40
- 39' Nervadura 1A desvanecida antes de alcanzar el borde posterior del ala (Fig. 420); larvas saprófagas, coprófagas o fitófagas; adultos algunas veces hematófagos y vectores de organismos patógenos *Muscidae*
- 40(39) Escutelo provisto ventralmente en la parte apical, de algunas setas pálidas; en general están presentes 2 a 4 setas catepisternales *Anthomyiidae*
- 40' Escutelo glabro ventralmente en la parte apical; generalmente está presente una sola seta catepisternal *Scathophagidae*

41(34')	Ojos y antenas situados en la extremidad de un largo pedúnculo (Fig. 421); larvas fitófagas con algunas especies dañinas	<i>Diopsidae</i>
41'	Ojos generalmente no pedunculados, antenas nunca sobre un pedúnculo.....	42
42(41')	Basitarsos posteriores dilatados y más cortos que el artejo siguiente (Fig. 422)	<i>Sphaeroceridae</i>
42'	Basitarsos posteriores cilíndricos y más largos que el artejo siguiente	43
43(42')	Trompa delgadita, generalmente dos o tres veces más larga que la cabeza (Fig. 423); larvas parasitoides de ciertos himenópteros, cucaracchas y dípteros Calyptratae	<i>Conopidae</i>
43'	Trompa más corta y más ancha.....	44
44(43')	Ocelos ausentes, alas moteadas; larvas parasitoides de larvas de especies de la superfamilia Scarabaeoidea	<i>Pyrgotidae</i>
44'	Ocelos presentes	45
45(44')	Arista minúscula y terminal; ojos pubescentes y bien desarrollados; larvas parasitoides de Margarodidae	<i>Cryptochetidae</i>
45'	Arista bien desarrollada	46
46(45')	Nervadura sub-costal acodada en su extremidad (Fig. 424); alas casi siempre moteadas; vibrisa ausente; larvas endofitas en los frutos o en las semillas; numerosas especies dañinas.	<i>Tephritidae</i>
46'	Nervadura subcostal diferente, no acodada (Figs 428 y 436)	47
47(46')	Patas muy delgadas lo mismo que el abdomen; nervadura subcostal completa; vibrisa ausente; larvas coprófagas en lechos húmedos	<i>Micropezidae</i>
47'	Patas menos largas y menos finas	48
48(47')	Nervadura sub-costal completa no desvanecida en la parte distal de la celda costal y que se une a la nervadura costal (Fig. 428)	49
48'	Nervadura sub-costal incompleta; se desvanece hacia el ápice y no se une a la nervadura costal (Fig. 436)	58
49(48)	Nervadura costal (C) con una fractura cerca del ápice de la sub-costal (Fig. 431)	54
49'	Nervadura costal sin fractura (Fig. 428)	50
50(49')	El estigματο torácico presenta entre la franja de cilias de su margen posterior, algunas setas notables (Fig. 425); palpos vestigiales; alas ahumadas en el ápice de la última rama de la nervadura radial; larvas coprófagas o saprófagas	<i>Sepsidae</i>
50'	El estigματο metatorácico sin setas notables	51
51(50')	Todas las tibias desprovistas dorsalmente de una seta pre-apical	53
51'	Algunas o todas las tibias provistas dorsalmente de una seta pre-apical (Fig. 426)	52
52(51')	Setas post-ocelares notoriamente convergentes (Fig. 429); larvas saprófagas en materia vegetal en descomposición; adultos en lugares húmedos.....	<i>Lauxaniidae</i>
52'	Setas post-ocelares paralelas o divergentes (Fig. 427); larvas predatoras de Gasterópodos.....	<i>Sciomyzidae</i>

- 53(51) Setas post-ocelares notorias y divergentes; seta catepisternal presente (Fig. 430); larvas saprófagas, a veces fitófagas; algunas especies dañinas..... **Otitidae**
- 53' Setas post-ocelares ausentes o poco desarrolladas; seta catepisternal ausente; larvas saprófagas o fitófagas **Platystomatidae**
- 54(49) Vibrisa ausente; hálteros sombríos o negros; larvas saprófagas o fitófagas en los tejidos vegetales ya atacados por dañinos primarios, especialmente los Tephritidae **Lonchaeidae**
- 54' Vibrisa presente (Fig. 432) 55
- 55(54') Nervadura costal con una fractura humeral además de la fractura sub-costal (Fig. 436) 56
- 55' Nervadura costal sin fractura humeral (Fig. 439) 57
- 56(55) Arista plumosa (Fig. 432); tibias provistas dorsalmente de una seta pre-apical; adultos en praderas húmedas **Curtonotidae**
- 56' Arista desnuda o micropubescente (Fig. 433); todas las tibias deprovistas de una seta pre-apical dorsal; larvas saprófagas o necrófagas **Milichiidae** (en parte)
- 57(55') Setas post-ocelares divergentes (Fig. 438); larvas minadoras en las hojas; numerosas especies dañinas **Agromyzidae** (en parte)
- 57' Setas post-ocelares convergentes; larvas saprófagas, micetófagas o coprófagas; en lugares húmedos y oscuros **Heleomyzidae**
- 58(48') Nervadura costal sin fractura sub-costal; en praderas húmedas **Asteiidae**
- 58' Nervadura costal por lo menos con una fractura sub-costal (Fig. 439) 59
- 59(58') La nervadura costal presenta además de la fractura sub-costal una fractura humeral (Fig. 436) 60
- 59' Nervadura costal sin fractura humeral (Fig. 439); arista glabra o micropubescente 63
- 60(59) Vibrisa ausente 61
- 60' Vibrisa presente 62
- 61(60) Cara generalmente muy abombada (Fig. 434); cavidad bucal grande y redondeada; arista desnuda, pubescente o plumosa y en este último caso las ciliass están colocadas en la parte superior del huso; setas post-ocelares, cuando están presentes, divergentes; larvas acuáticas y adultos ripícolas **Ephydriidae**
- 61' Cara no abombada; arista diferente; seta catepisternal ausente; larvas fitófagas en las raíces o provocando agallas **Psilidae**
- 62(60') Setas orbitales inferiores presentes (Fig. 433) **Milichiidae** (en parte)
- 62' Setas orbitales inferiores ausentes; arista plumosa; setas post-ocelares convergentes o cruzadas (Fig. 435); setas ocelares divergentes; larvas en la materia vegetal en fermentación **Drosophilidae**
- 63(59') Setas orbitales y peristomales ausentes (Fig. 437); setas post-ocelares cruzadas; triángulo ocelar bien notorio; larvas parasitoides de otros insectos o fitófagas; algunas especies dañinas **Chloropidae**
- 63' Setas orbitales y peristomales presentes (Fig. 438); setas post-ocelares divergentes; setas peristomales y vibrisa siempre presentes; larvas minadoras de los tejidos foliares; numerosas especies dañinas **Agromyzidae** (en parte)

- 64(1) Torax muy corto; mesonoto semejante a los segmentos abdominales (Fig. 440); escutelo ausente; garras ausentes de los tarsos que están provistos de un peine apical formado por dentículos minúsculos; asociados a la abeja doméstica **Braulidae**
- 64' Torax más largo y bien diferenciado de los segmentos abdominales; ectoparásitos de vertebrados; garras tarsales muy desarrolladas (Fig. 441) 65
- 65(64') Cabeza reducida, orientada verticalmente y que puede alojarse en un surco del mesonoto (Fig. 442); basitarsos muy largos, tan largos como los artejos siguientes juntos; parásitos de murciélagos **Nycteribiidae**
- 65' Cabeza orientada horizontalmente sin la facultad para alojarse en un surco del mesonoto; basitarsos muy cortos, de la misma longitud del artejo siguiente..... 66
- 66(65') Ojos compuestos presentes y bien desarrollados; ectoparásitos de aves o de mamíferos, excepto los Quirópteros **Hippoboscidae (en parte)**
- 66' Ojos compuestos ausentes o poco desarrollados; ectoparásitos de Quirópteros **Streblidae (en parte)**

REFERENCIAS SELECCIONADAS

Biología

- OLDROYD, H. 1964. *The Natural History of Flies*. London, Wiedenfled & Nicholson, 324 p.
- SEGUY, E. 1950. La biologie des Diptères. *Encyclopédie Entomologique (A)* 26: 1-609.

Especies de importancia médica

- FURMAN, A. & CATTS, E. P. 1982. *Manual of medical entomology*, (4e edición). Cambridge, Cambridge University Press, vii + 207 p.
- LANE, R. P. & CROSSKEY, R. W.[Eds]. 1996. *Medical insects and arachnids*. London, Chapman & Hall, i-xv & 1-723.
- RODHAIN, F. & PEREZ, C. 1985. *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Paris (Maloine), 458 p.
- SMITH, K. G. V. 1973 (Editor). *Insects and other arthropods of medical importance*, London (British Museum (Natural History)), xiv + 561 p.

Filogenia, evolución y sistemática del Orden

- BARRACLOUGH, D. A. & LONDT, J. G. H. 1985. Order Diptera (flies). In: SCHOLTZ C.H. & HOLM E. (Editores). *Insects of Southern Africa*, Durban, Butterworths: 283-321.
- COLLESS, D. H. & McALPINE, D. H. 1991. Diptera (Flies). In: CSIRO, DIVISION OF ENTOMOLOGIE. (Editor). *The insects of Australia. A textbook for students and research workers*. Volume 2: 717-786.
- FRIEDRICH, M. & TAUTZ, D. 1997. Evolution and phylogeny of the Diptera: a molecular phylogenetic analysis using 28S rDNA sequences. *Systematic Biology* 46(4): 674-698.
- GRIFFITHS, G. C. D. 1972. *The phylogenetic classification of Diptera Cyclorrhapha, with special reference to the structure of the male postabdomen*. The Hague, Junk, iv + 340 p.
- GRIFFITHS, G. C. D. 1994. Relationships among the major subgroups of Brachycera (Diptera): a critical review. *Canadian Entomologist* 126(3): 861-880.
- HENNIG, W. 1973. Diptera (Zweiflügler). *Handbuch der Zoologie, Berlin* 4(2): 1-337.
- KRIVOSHEINA, N. P. 1991. Phylogeny of lower Brachycera (Diptera), a new view. *Acta Entomologica Bohemoslovaca* 88(2): 81-93.
- McALPINE, J. F. (Editor) 1989. *Manual of Nearctic Diptera. Volume 3*. Agriculture Canada Monograph 32: i-vi, 1333-1581.

- McALPINE, J. F.; PETERSON, B. V.; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKEROTH, J. R. & WOOD, D. M. (Editores), 1981. *Manual of Nearctic Diptera. Volume 1*. Ottawa, Canadian Department of Agriculture, Research Branch Monograph 27, 674 p.
- McALPINE, J. F.; PETERSON, B. V.; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKEROTH, J. R. & WOOD, D. M. (Editores), 1987. *Manual of Nearctic Diptera. Volume 2*. Ottawa, Canadian Department of Agriculture, Research Branch Monograph 27: 675-1332.
- MICHELSSEN, V. 1996. Neodiptera: new insights into the adult morphology and higher level phylogeny of Diptera (Insecta). *Zoological Journal of the Linnean Society* 117(1): 71-102.
- NAGATOMI, A. 1992. Notes on the phylogeny of various taxa of orthorrhaphous Brachycera (Insecta: Diptera). *Zoological Science, Tokyo* 9(4): 843-857.
- NAGATOMI, A. 1996. An essay on phylogeny of the orthorrhaphous Brachycera (Diptera). *Entomologist's Monthly Magazine* 132(1584-85): 95-148.
- NIRMALA, X.; HYPASA, V. & ZUROVEC, M. 2001. Molecular phylogeny of Calyptratae (Diptera: Brachycera): The evolution of 18S and 16S ribosomal rDNAs in higher dipterans and their use in phylogenetic inference. *Insect Molecular Biology* 10(5): 475-485.
- OOSTERBROEK, P. & COURTNEY, G. 1995. Phylogeny of the nematocerous families of Diptera (Insecta). *Zoological Journal of the Linnean Society* 115(3): 267-311.
- SCHUMANN, H. 1992. Systematische Gliederung der Ordnung Diptera mit besonderer Berücksichtigung der in Deutschland vorkommenden Familien. *Deutsche Entomologische Zeitschrift (N. F.)* 39 (1-3): 103-116.
- SINCLAIR, B. J. 1992. A phylogenetic interpretation of the Brachycera (Diptera) based on the larval mandible and associated mouthpart structures. *Systematic Entomology* 17(3): 233-252.
- SINCLAIR, B. J.; CUMMING, J. M. & WOOD, D. M. 1993. Homology and phylogenetic implications of male genitalia in Diptera - lower Brachycera. *Entomologica Scandinavica* 24(4): 407-432.
- STUCKENBERG, B. R. 2001. Pruning the tree: a critical review of classifications of the Homeodactyla (Diptera, Brachycera), with new perspectives and an alternative classification. *Studia Dipterologica* 8(1): 3-41.
- VOSSBRINCK, C. R. & FRIEDMAN, S. 1989. A 28S ribosomal RNA phylogeny of certain cyclorrhaphous Diptera based upon a hypervariable region. *Systematic Entomology* 14(4): 417-431.
- WADA, S. 1991. Morphological evidence for the direct sister group relationship between the Schizophora and the Syrphoidea (Aschiza) in the phylogenetic systematics of the Cyclorrhapha (Diptera: Brachycera). *Journal of Natural History* 25(6): 1531-1570.
- WEISMANN, L.; ORSZAGH, I. & PONT, A. C. [Eds]. 1991. *Proceedings of the Second International Congress of Dipterology held in Bratislava, Czechoslovakia, August 27 - September 1, 1990*.
- WIEGMANN, B. M.; MITTER, C. & THOMPSON, F. C. 1993. Evolutionary origin of the Cyclorrhapha (Diptera): tests of alternative morphological hypotheses. *Cladistics* 9(1): 41-81.
- WOOD, D. M. 1991. Homology and phylogenetic implications of male genitalia in Diptera. The ground plan. In: Weismann, L., Orszagh, I. & Pont, A.C. [Eds]. *Proceedings of the Second International Congress of Dipterology held in Bratislava, Czechoslovakia, August 27 - September 1, 1990*: 255-284.
- YEATES, D. K. & WIEGMANN, B. M. 1999. Congruence and controversy: toward a higher-level phylogeny of Diptera. *Annual Review of Entomology* 44: 397-428.

Catálogos

- BRUNER, S. C.; SCARAMUZZA, L. C. & OTERO, A. R. 1975. *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Segunda edición revisada y aumentada*. Habanan Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Zoología, 401 p.
- CROSSKEY, R. W. (Editore), 1980. *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region*, London, British Museum (National History), 1 437 p.
- DE CARVALHO, C. J. B.; PONT, A. C.; COURI, M. S. & PAMPLONA, D. 2003. A catalogue of the Fanniidae (Diptera) of the Neotropical region. *Zootaxa* 219: 1-32.

- EVENHUIS, N. L. & GREATHEAD, D. J. 2003. World catalog of bee flies (Diptera: Bombyliidae): corrigenda and addenda. *Zootaxa* 300: 1-64.
- JAMES, M. T. 1970. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*. 102. Family Calliphoridae. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 28 p.
- MAES, J. M. 1990. Catalogo de los Diptera de Nicaragua. Tipulidae (1); Chaoboridae (3); Chironomidae (5); Simuliidae (7); Bibionidae (8); Ditomyiidae, Sciaridae, Keroplatidae y Mycetophilidae (9); Cecidomyiidae (10). *Revista Nicaraguense de Entomologia* 14B: 1-3; 17-18; 19-22; 23-25; 27-31; 33-41.
- PAPAVERO, N. (Editore) 1966- . *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.
- THOMPSON, F. C.; EVENHUIS, N. L. & SABROSKY, C. W. 1999. Bibliography of the family-group names of Diptera. *Myia* 10: 361-576.
- WOODLEY, N. E. 2001. A world catalog of the Stratiomyidae (Insecta: Diptera). *Myia* 11: 1-473.

Sistemática de la familias

Culicoidea

- ANGULO, A. O. & OLIVARES, T. S. 1993. Catalogo de los culicidos de Chile (Diptera Culicidae) y dos especies nuevas de Culex (Culex) Linnaeus. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 64: 21-26
- GRJEBINE, A. 1985. Insectes diptères Culicidae Culicinae Ficalbiini. *Faune de Madagascar* 10(1-2): 1-441.
- HARBACH, R. E. 1994. Review of the internal classification of the genus *Anopheles* (Diptera: Culicidae): the foundation for comparative systematics and phylogenetic research. *Bulletin of Entomological Research* 84(3): 331-342.
- HARBACH, R. E. & KITCHING, I. J. 1998. Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). *Systematic Entomology* 23(4): 327-370.
- KNIGHT, K. L. 1978. *Supplement to a catalog of the mosquitoes of the world*. Baltimore Entomological Society of America, iv + 107 p.
- KNIGHT, K. L. & STONE, A. 1977. *A catalogue of the mosquitoes of the world*. Baltimore, Entomological Society of America & The Thomas Say Foundation, xi + 611 p.
- KRZYWINSKI, J.; WILKERSON, R. C. & BESANSKY, N. J. 2001. Evolution of mitochondrial and ribosomal gene sequences in Anophelinae (Diptera: Culicidae): Implications for phylogeny reconstruction. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 18(3): 479-487.
- MAES, J. M. & RIVERA MENDOZA, P. 1990. Catalogo de los Diptera de Nicaragua. 4. Culicidae (Nematocera). *Revista Nicaraguense de Entomologia* 14: 19-39
- MATTINGLY, P. F. 1973. Clés illustrées des genres de Moustiques. *Contributions of the American Entomological Institute* 7: 1-86.
- MILLER, B. R.; CRABTREE, M. B. & SAVAGE, H. M. 1997. Phylogenetic relationships of the Culicomorpha inferred from 18S and 5.8S ribosomal DNA sequences (Diptera: Nematocera). *Insect Molecular Biology* 6(2): 105-114.
- SAETHER, O. A. 2000. Phylogeny of Culicomorpha (Diptera). *Systematic Entomology* 25(2): 223-234.
- SALLUM, M. A. M.; SCHULTZ, T. R. & WILKERSON, R. C. 2000. Phylogeny of Anophelinae (Diptera Culicidae) based on morphological characters. *Annals of the Entomological Society of America* 93(4): 745-775.

Chironomoidea

- ASHE, P. 1983. A catalog of chironomid genera and subgenera of the world including synonyms (Diptera: Chironomidae). *Entomologica Scandinavica* (Supplement) 17: 1-68.

- BORKENT, A. 1991. The Ceratopogonidae (Diptera) of the Galapagos Islands, Ecuador with a discussion of their phylogenetic relationships and zoogeographic origins. *Entomologica Scandinavica* 22(1): 97-122.
- BORKENT, A. & SPINELLI, G. R. 2000. Catalog of the New World biting midges south of the United States of America (Diptera: Ceratopogonidae). *Contributions on Entomology, International* 4(1): 1-107.
- CROSSKEY, R. W. 1969. A re-classification of the Simuliidae (Diptera) of Africa and its islands. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series Supplement* 14: 1-195.
- DALMAT, H. T. 1955. The back flies (Diptera, Simuliidae) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 125: 1-425.
- FREEMAN, P. 1955. A study of African Chironomidae. Part I. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 4: 1-67.
- FREEMAN, P. 1956. A study of African Chironomidae. Part II. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 4: 287-368.
- FREEMAN, P. 1957. A study of the Chironomidae (Diptera) of Africa south of Sahara. Part III. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 5: 33-426.
- FREEMAN, P. 1958. A study of the Chironomidae (Diptera) of Africa south of Sahara. Part IV. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 6: 263-363.
- FREEMAN, P. & MEILLON, B. 1953. *Simuliidae of the Ethiopian Region*. London, British Museum (Natural History), vii + 224 p.
- MAES, J. M. & WIRTH, W. W. 1990. Catalogo de los Diptera de Nicaragua. 6. Ceratopogonidae (Nematocera). *Revista Nicaraguense de Entomologia* 14B: 1-17.
- SAETHER, O. A. 1977. Female genitalia of Chironomidae and other Nematocera: morphology, phylogenies, keys. *Bulletin of the Fishery Research Bd. Canadian* 197: 1-209.
- SAETHER, O. A. 2000. Phylogeny of the subfamilies of Chironomidae (Diptera). *Systematic Entomology* 25(3): 393-403.
- SPIES, M. & REISS, F. 1996. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). *Spixiana Supplement* 22: 61-119.
- TANG, J.; PRUESS, K.; CUPP, E. W. & UNNASCH, T. R. 1996. Molecular phylogeny and typing of blackflies (Diptera: Simuliidae) that serve as vectors of human or bovine onchocerciasis. *Medical and Veterinary Entomology* 10(3): 228-234.
- VARGAS, L. et DIAS NAJERA, A. 1957. Simúlidos mexicanos. *Revista del Instituto de Sanidad Enfermedades Tropicales de México* 17: 143-399.
- WIRTH, W.W. 1974. 14. Family Cerapogonidae. A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. São Paulo, Museu de Zoologia, 89 p.
- WIRTH, W. W.; DYCE, A. L. & SPINELLI, G. R. 1988. An atlas of wing photographs, with a summary of the numerical characters of the Neotropical species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). *Contributions of the American Entomological Institute* 25(1): 1-72.
- WIRTH W. W., RATANAWORABHAN N. C. & BLANTON F. S. 1974. Synopsis of the genera of Ceratopogoniidae (Diptera). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 49(5): 595-613.

Bibionoidea

- PINTO, L. G. 2002. Insecta Diptera Bibionidae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 17: 1-16.
- SOUZA DE, A. D. 1993 (1992). A phylogenetic analysis of the basal groups of Bibionomorpha, with a critical examination of the wing vein homology. *Revista Brasileira de Biologia* 52(3): 379-399.

Mycetophiloidea

- AMORIM, D. 1992. A catalogue of the family Sciaridae (Diptera) of the Americas south of the United States. *Revista Brasileira de Entomologia* 36(1): 55-77.
- AMORIM, D. DE S. & PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Sciaridae (Lycoriidae). *Fauna da Amazonia Brasileira* 16: 1-3.

- GAGNÉ, R. J. 1968. 23. Family Cecidomyiidae, A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 62 p.
- GAGNÉ, R. J. 1994. *The gall midges of the Neotropical Region*. Ithaca & London, Comstock Publishers, 360 p.
- HARRIS, K. M. 1966. Gall midge genera of economic importance (Diptera: Cecidomyiidae). Part I: Introduction and subfamily Cecidomyiinae; supertribe Cecidomyiidi. *Transactions of the Royal entomological Society of London* 118: 313-358.
- HARRIS, K. M. 1994. *Gall midges (Cecidomyiidae): classification and biology*. Systematics Association, Special Volume 49: 201-211.
- MATILE, L. 1990. Recherches sur la systématique et l'évolution des Keroplatidae (Diptera, Mycetophiloidea). *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Série A (Zoologie)* 148: 13-682.

Psychodoidea

- ABONNENC, E. 1972. Les Phlébotomes de la Région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae). *Mémoires ORSTOM* 55: 1-289.
- BERMUDEZ, H.; DEDET, J.-P.; DUNCAN, M.; FALCAO, A. L.; FELICIANGELI, M. D.; FERRO, C.; GALATI, E. A. B.; GOMEZ L. E. A.; HERRERO, M. V.; HERVAS, D.; LEBBE, J.; MORALES, A.; OGUSUKU, E.; PEREZ, J. E.; RANGEL, E. F.; SHERLOCK, I. A.; TORREZ, M.; VIGNES, R.; WOLFF, M. & YOUNG, D. G. 1993. A programme for computer aided identification of phlebotomine sandflies of the Americas (CIPA) - presentation and check-list of American species. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz Rio de Janeiro* 88(2): 221-230.
- DEPAQUIT, J.; FERTE, H. & LEGER, N. 1999. Systématique moléculaire des Phlebotominae: corollaires biogéographiques (Diptera: Psychodidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, Supplément 35: 27-32.
- FORATTINI, O. P. 1973. *Entomologia Médica. 4. Psychodidae. Phlebotominae. Leishmanioses. Bartonelose*. São Paulo, Edgar Blücher Ltd, 658 p.
- LEWIS, D. J.; YOUNG, D. G.; FAIRCHILD, G. B. et MINTER, D. M. 1977. Proposals for a stable classification of the Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). *Systematic Entomology* 2: 319-332.
- MAES, J. M. & KILLICK, K. R. 1990. Catalogo de los Diptera de Nicaragua. 2. Psychodidae (Nematocera). *Revista Nicaraguense de Entomologia* 14: 5-15.
- RISPAIL, P. 1990. *Approche phénétique et cladistique du genre Phlebotomus Rondani & Berte, 1840 (Diptera: Psychodidae). Apport des caractères morphologiques imaginaires*. Montpellier, Université des Sciences et Techniques, Languedoc, 239 p.
- RISPAIL, P. & LEGER, N. 1991. Application of numerical taxonomic methods on Phlebotominae. *Parassitologia* 33, Supplement 1: 485-492.
- RISPAIL, P. & LEGER, N. 1998. Numerical taxonomy of Old World Phlebotominae (Diptera: Psychodidae). 2. Restatement of classification upon subgeneric morphological characters. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz Rio de Janeiro* 93(6): 787-793.
- SECCOMBE, A. K.; READY, P. D. & HUDDLESTON, L. M. 1993. A catalogue of Old World phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae). *Occasional Papers on Systematic Entomology* 8: 1-57.

Tipuloidea

- ALEXANDER, C. P. 1929. Crane-flies. *Diptera Patagonia and South Chile* 1: 1-240.
- ALEXANDER, C. P. 1956. Tipulidae. *Ruwenzori Expedition 1934-35* 1(7): 129-380.
- ALEXANDER, C. P. 1963. The crane-flies of Madagascar in the Natural History Museum, Basel, collected by Fred Keiser. *Verhandlungen des Naturforschenden Gesellschaft in Basel* 74(2): 181-229.

- OOSTERBROEK, P. & THEOWALD, B. 1991. Phylogeny of the Tipuloidea based on characters of larvae and pupae (Diptera, Nematocera): with an index to the literature except Tipulidae. *Tijdschrift voor Entomologie* 134(2): 211-267.
- STARY, J. 1992. Phylogeny and classification of Tipulomorpha, with special emphasis on the family Limoniidae. *Acta Zoologica Cracoviensia* 35(1): 11-36.

Stratiomyoidea

- PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Pantophthalmidae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 11: 1-4.
- PIMENTEL, T. & PUJOL LUZ, J. R. 2002. Insecta Diptera Stratiomyidae (Subfamilia Raphiocerinae). *Fauna da Amazonia Brasileira* 12: 1-3.
- WOODLEY, N. E. 1995. The genera of Beridinae (Diptera: Stratiomyidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 16: 1-231.
- WOODLEY, N. E. 2001. A world catalog of the Stratiomyidae (Insecta: Diptera). *Myia* 11: 1-473.

Tabanoidea

- COSCARON, S & PAPAVERO, N. 1993. An illustrated manual for the identification of the neotropical genera and subgenera of Tabanidae (Diptera). *Museu Paraense Emilio Goeldi, Belem, Para:* 1-150.
- FAIRCHILD, G. B. 1969. Notes on Neotropical Tabanidae. XII. Classification and distribution, with keys to genera and subgenera. *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 17 (4): 199-255.
- FAIRCHILD, G. D. 1971. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 28. Family Tabanidae.* Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 167 p.
- FAIRCHILD, G. B. 1986. The Tabanidae of Panama. *Contributions of the American Entomological Institute* 22 (3): 1-139.
- FAIRCHILD, G. B. & BURGER, J. F. 1994. A catalog of the Tabanidae (Diptera) of the Americas south of the United States. *Memoirs of the American Entomological Institute* 55: i-vii, 1-249.
- FANG-Q-Q.; MCKEEVER, S. & FRENCH, F. E. 1999. Cladistic analysis of tabanids (Diptera: Tabanidae) using microscopic characters of the mouthparts. *Memoirs on Entomology, International* 14: 355-366.
- MOUCHA, J. 1976. Horse-flies (*Diptera: Tabanidae*) of the World. Synoptic catalogue. *Acta Entomologica Museum natn. Praguae*, Supplement 7: 1-319.
- OLDROYD, H. 1952. *The Horses-flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian region. Vol.1 Haematopota and Hippocentrum.* London, British Museum (Natural History), ix + 226 p.
- OLDROYD, H. 1954. *The Horses-flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian Region. Vol.2. Tabanus and related genera.* London, British Museum (Natural History), x + 341 p.
- TROJAN, P.; IWAN, D. & WYTWER, J. 1997. Morphological relations between the tribes of the subfamily Tabaninae (Diptera: Tabanidae). *Polskie Pismo Entomologiczne* 66(3-4): 277-290.
- WIEGMANN, B. M.; TSAUR, SHUN-CHERN; WEBB, D. W.; YEATES, D. K. & CASSEL, B. K. 2000. Monophyly and relationships of the Tabanomorpha (Diptera: Brachycera) based on 28S ribosomal gene sequences. *Annals of the Entomological Society of America* 93(5): 1031-1038.

Asiloidea

- ARTIGAS, J. N. & HENGST, M. B. 1999. Illustrated key for the genera of the Argentinian asilids (Diptera: Asilidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 72(1): 107-144.
- ARTIGAS, J. N. & PAPAVERO, N. 1988-1997. The American genera of Asilidae (Diptera): key for identification with an atlas of female spermathecae and other morphological details. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepcion* 60: 35-42; 61: 39-47; 66: 11-33; *Gayana Zoologia* 52(1-2): 95-114; 52(3-4): 199-260; 59(1): 97-102; 59(2): 131-144; 59(2): 145-160; *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 34(1-4): 57-63; 34(1-4): 65-95; 34(1-4): 97-120; *Revista Chilena de Entomologia* 19: 17-27; 22: 55-73.
- ARTIGAS, J. N.; PAPAVERO, N.; COSTA DA, N. C. A. 1997. The American genera of Asilidae (Diptera): keys for identification with an atlas of female spermathecae and other

morphological details. 8. Subfamily Laphystiinae G. H. Hardy, with descriptions of five new genera and species and a catalogue of the Neotropical species. *Arquivos de Zoologia (Sao Paulo)* 34(1-4): 1-55

- ARTIGAS, J. N.; PAPAVERO, N. & PIMENTEL, T. 1988. The American genera of Asilidae (Diptera) with keys for identification with an atlas of female spermathecae and other morphological details. 4. Key to the genera of Laphriinae Macquart (except tribe Atomosiini Hermann), with the descriptions of three new tribes and five new species. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi (N. S.), Zoologia* 4(2): 211-256
- ARTIGAS, J. N.; PAPAVERO, N.; SERRA, A. L. 1991. The American genera of Asilidae (Diptera): keys for identification with an atlas of female spermathecae and other morphological details. 6. Tribe Atomosiini Hermann (Laphriinae), with descriptions of two new genera and three new species, and a catalogue of the Neotropical species. *Gayana Zoologia* 55(1): 53-85
- DENNIS, D. S. & KNUTSON, L. 1988. Descriptions of pupae of South American robber flies (Diptera: Asilidae). *Annals of the Entomological Society of America* 81(6): 851-864
- FISHER, E. M. & HESPENHEIDE, H. A. 1992. Taxonomy and biology of Central American robber flies with an illustrated key to genera (Diptera: Asilidae). In: Quintero, D. & Aiello, A. (Editores). *Insects of Panama and Mesoamerica, selected studies*: 611-632.
- YANG-LONG-LONG; WIEGMANN, B. M.; YEATES, D. K & IRWIN, M. E. 2000. Higher-level phylogeny of the Therevidae (Diptera: Insecta) based on 28S ribosomal and elongation factor-1[alpha] gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 15(3): 440-451.

Bombyloidea

- EVENHUIS, N. L. 1991. World catalog of genus-group names of bee flies (Diptera: Bombyliidae). *Bishop Museum Bulletins in Entomology* 5: i-vii, 1-105.
- EVENHUIS, N. L. & GREATHEAD, D. J. 1999. *World catalog of bee flies (Diptera: Bombyliidae)*. Leiden, Backhuys Publishers, xlviii, 1-756.
- GREATHEAD, D. J. & EVENHUIS, N. L. 2001. Annotated keys to the genera of African Bombyloidea (Diptera: Bombyliidae; Mythicomysiidae). *African-Invertebrates* 42: 105-224.
- YEATES, D. K. 1992. Towards a monophyletic Bombyliidae (Diptera): the removal of the Proratinae (Diptera: Scenopinidae). *American Museum Novitates* 3051: 1-30.
- YEATES, D. K. 1994. The cladistics and classification of the Bombyliidae (Diptera: Asiloidea). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 219: 1-191.
- ZAITSEV, V. F. 1991. On the phylogeny and systematics of the dipteran superfamily Bombyloidea (Diptera). *Entomologicheskoe Obozrenie* 70(3): 716-736.

Platypezoidea

- KESSEL, E. L. et CLOPTON, J. R. 1970. The Platypezidae of the Ethiopian zoogeographic region, with descriptions of new species and a new genus (Diptera). *Wasmann Journal of Biology* 28: 47-167.
- KESSEL, E. L. et MAGGIONCALDA, E. A. 1972. A revision of the genera of Platypezidae, with the descriptions of five new genera, and considerations of phylogeny, circumversion and hypopygia (Diptera). *Wasmann Journal of Biology* 26: 33-106.

Phoroidea

- DISNEY, R. H. L. 1994. Continuing the debate relating to the phylogenetic reconstruction of the Phoridae (Diptera). *Giornale Italiano di Entomologia* 7(37): 103-117.
- DISNEY, R. H. L. & KISTNER, D. H. 2000. Revision of the Afrotropical Termitoxeniinae (Diptera: Phoridae). *Sociobiology* 26(2): 117-125.
- DISNEY, R. H. L. & KISTNER, D. H. 1992. Revision of the termitophilous Thaumatoxeninae (Diptera: Phoridae). *Journal of Natural History* 26(5): 953-991.
- BORGMEIER, T. 1968. A catalog of the Phoridae of the world (Diptera). *Studia Entomologica (N. S.)* 11: 1-367.

BORGMEIER, T. 1971. A catalog of the Phoridae of the world (Diptera). *Studia Entomologica (N. S.)* 15: 177-224.

Syrphoidea

ALBRECHT, A. 1990. Revision, phylogeny and classification of the genus *Dorylomorpha* (Diptera, Pipunculidae). *Acta Zoologica Fennica* 188: 1-240

BEZZI, M. 1915. *The Syrphidae of the Ethiopian Region, based on material in the collection of the British Museum (Natural History), with descriptions of new genera and species*. London, British Museum (Natural History), 146 p.

DE MEYER, M. 1996. World catalogue of Pipunculidae (Diptera). *Documents de Travail de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 86: 1-127.

DE MEYER, M. & SKEVINGTON, J. H. 2000. First addition to the world catalogue of Pipunculidae (Diptera). *Bulletin de L'institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Entomologie* 70: 5-11.

HARDY, D. E. 1943. A revision of Nearctic Dorilaidae (Pipunculidae). *Kansas University Science Bulletin* 29: 1-231.

HARDY, D. E. 1949. The African Dorilaidae (Pipunculidae - Diptera). *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 36: 1-80.

HULL, F. M. 1949. The morphology and inter-relationship of the genera of Syrphid flies, recent and fossil. *Transactions of the Zoological Society of London* 26: 257-408.

KUZNETZOV, S. Y. 1995. *Neodorylas* gen. n., with a key to the world genera, new synonymy and notes on the higher classification of the Pipunculidae (Diptera). *Dipterological Research* 6(4): 321-333.

METZ, M. A. & THOMPSON, F. C. 2001. A revision of the larger species of *Toxomerus* (Diptera: Syrphidae) with description of a new species. *Studia Dipterologica* 8(1): 225-256.

RAFAEL, J. A. & DA S. MENEZES, M. D. 1999. Taxonomic review of Costa Rican Pipunculidae (Insecta: Diptera). *Revista de Biologia Tropical* 47(3): 513-534

RAFAEL, J. A. & DE MEYER, M. 1992. Generic classification of the family Pipunculidae (Diptera): a cladistic analysis. *Journal of Natural History* 26(3): 637-658.

SCARBROUGH, A. G. & KNUTSON, L. V. 1989. Asilidae, Bombyliidae, Conopidae, and Pipunculidae (Diptera) of Dominica, West Indies. *Florida Entomologist* 72(3): 519-537

SKEVINGTON, J. & MARSHALL, S. A. 1998. *Systematics of New World Pipunculus (Diptera, Pipunculidae)*. Lanham, Thomas Say Publications in Entomology & Entomological Society of America, 201 p.

SKEVINGTON, J. H. & YEATES, D. K. 2001. Phylogenetic classification of Eudorylini (Diptera: Pipunculidae). *Systematic Entomology* 26(4): 421-452

SKEVINGTON, J. H. & YEATES, D. K. 2000. Phylogeny of the Syrphoidea (Diptera) inferred from mtDNA sequences and morphology with particular reference to classification of the Pipunculidae (Diptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 16(2): 212-224.

THOMSON, F. C. 1981. The flower flies of the West Indies. *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 9: 1-200.

THOMPSON, F. C. 1999. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms. *Contributions on Entomology, International* 3(3): i-iii, 322-378.

VOCKEROTH, J. R. 1969. A revision of the genera of the Syrphini (Diptera: Syrphidae). *Memoirs Entomological Society Canada* 62: 1-176.

VUJIC, A. & GLUMAC, S. 1993. Some views on Syrphidae (Diptera) phylogeny. *Zbornik Matitse Srpske za Prirodne Nauke* 84: 13-17.

YANO, K. 1986. Bibliographical review on the biology of the pipunculid flies (Diptera, Pipunculidae). *Makunagi* 14: 8-16.

Conopoidea

PAPAVERO, N. 1971. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*. 47. Family Conopidae. Universidade de São Paulo, 28 p.

Nerioidea

PAPAVERO, N. & PIMENTEL, T. J. 2002. Insecta Diptera Neriidae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 14: 1-2.

Diopsoidea

PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Somatiidae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 6: 1.

PRADO, A. P. DO & PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Syringogastridae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 4: 1.

STEYSKAL G. C. 1972. A catalogue of species and key to the genera of the family Diopsidae (Diptera: Acalypterae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie)* 234: 1-20.

VERBEKE J. 1952. Psilidae (Diptera Cyclorrhapha). *Exploration du Parc National Albert, Mission G. F. de Witte* 78: 1-64.

Tephritoidea

ALUJA, M. & NORRBOM, A. L. [Eds] 2000. *Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior*. Boca Raton, London etc., CRC Press, i-xviii + 944 p.

DE MEYER, M. 1996. Revision of the subgenus *Ceratitidis* (*Pardalaspis*) Bezzi, 1918 (Diptera, Tephritidae, Ceratitini). *Systematic Entomology* 21: 15-26.

DE MEYER, M. 1998. Revision of the subgenus *Ceratitidis* (*Ceratalaspis*) Hancock (Diptera, Tephritidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 128: 439-467.

DE MEYER, M. 2000. Systematic revision of the subgenus *Ceratitidis* MacLeay s. s. (Diptera: Tephritidae). *Bulletin of Entomological Research* 88: 257-290.

DE MEYER, M. 2001. Distribution patterns and host-plant relationships within the genus *Ceratitidis* MacLeay (Diptera: Tephritidae in Africa). *Cimbebasia* 17: 219-228.

DREW, R. A. I. & HANCOCK, D. L. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. *Bulletin of Entomological Research* Supplement Series 2: 1-68.

FOOTE, R. H. 1980. Fruit fly genera south of the United States. *United States Department of Agriculture Technical Bulletin* 1600: 1-79.

FOOTE, R. H. 1981. The genus *Rhagoletis* Loew south of the United States (Diptera: Tephritidae). *United States Department of Agriculture Technical Bulletin* 1607: 1-75.

HAN, H. Y & MCPHERON, B. A. 1997. Molecular phylogenetic study of Tephritidae (Insecta: Diptera) using partial sequences of the mitochondrial 16S ribosomal DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 7(1): 17-32.

HANCOCK, D. L. 1984. Ceratitinae (Diptera: Tephritidae) from the Malagasy subregion. *Journal Entomological Society Southern Africa* 47(2): 277-301.

HANCOCK, D. L. 1985. Trypetinae (Diptera: Tephritidae) from Madagascar. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 48(2): 283-301.

HANCOCK, D. L. 1986. Classification of the Trypetinae (Diptera: Tephritidae), with a discussion of the Afrotropical fauna. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 49(2): 275-305.

HANCOCK, D. L. 1991. Revised tribal classification of various genera of Trypetinae and Ceratitinae, and the description of a new species of *Taomyia* Bezzi (Diptera: Tephritidae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 54(2): 121-128.

HEDSTROM, I. 1993. Population dynamics and host relationships of neotropical fruit flies (Diptera: Tephritidae) in seasonal and non-seasonal environments. *International Journal of Pest Management* 39(4): 400-410.

HERNANDEZ, O. V. 1992. *El genero Anastrepha Schiner en Mexico (Diptera: Tephritidae): taxonomia, distribucion y sus plantas huespedes*. Xalapa, Veracruz, Mexico, Instituto de Ecologia, Sociedad Mexicana de Entomologia, 162 p.

- HERNANDEZ, O. V. & ALUJA, M. 1994 (1993). Listado de especies del genero Neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribucion y plantas hospederas. *Folia Entomologica Mexicana* 88: 89-105.
- McALPINE, J. F. 1960. XVI. Diptera (Brachycera): Lonchaeidae. *South African Animal Life* 7: 327-376.
- McALPINE, J. F. 1977. A revised classification of the Piophilidae, including "Neottiophilidae" and "Thyreophoridae" (Diptera: Schizophora). *Memoirs of the Entomological Society Canada* 103: 1-66.
- McPHERON, B. A. & STECK, G. J. [Eds]. *Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management*. Delray Beach, Florida, USA, St Lucie Press, i-xxii, 1-586.
- MICHAUX, B. & WHITE, I. M. 1999. Systematics and biogeography of southwest Pacific *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae: Dacini). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 153(1-4): 337-351.
- MUNRO, H. K. 1947. African Trypetidae (Diptera). A review of the transition genera between Tephritinae and Trypetinae, with a preliminary study of the male terminalia. *Memoirs Entomological Society Southern Africa* 1: 1-284.
- MUNRO, H. K. 1984. A taxonomic treatise on the *Dacidae* (Tephritoidea, Diptera) of Africa. *Republic of South Africa, Department of Agriculture, Entomology Memoirs* 61: i-x + 1-313.
- MURAJI, M. & NAKAHARA, S. 2001. Phylogenetic relationships among fruit flies, *Bactrocera* (Diptera, Tephritidae), based on the mitochondrial rDNA sequences. *Insect Molecular Biology* 10(6): 549-559.
- NORRBOM, A. L. 1991. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a grandis-type wing pattern. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 93(1): 101-124.
- NORRBOM, A. L. 1997. Revision of the *Anastrepha benjamini* species group and the *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). *Insecta Mundi* 11(2): 141-157.
- NORRBOM, A. L. 1998. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 100(1): 160-192.
- NORRBOM, A. L.; CARROLL, L. E. & FREIDBERG, A. 1998. Fruit Fly Systematic Information Database. Status of knowledge. *Myia* 9: 9-47.
- NORRBOM, A. L. & FOOTE, R. H. 1989. The taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *World Crop Pests* 3A: 15-26
- ROBINSON, A. S. & HOPPER, G. H. S. 1989. Fruit flies, their biology, natural enemies and control. *World Crop pests* 3 (Vol. 1 & 2).
- STECK, G. J. 1991. Biochemical systematics and population genetics of *Anastrepha fraterculus* and related species (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America* 84(1): 10-28.
- STEYSKAL, G. C. 1979. *Taxonomic studies on fruit flies of the genus Urophora* (Diptera: Tephritidae). Washington D. C., Entomological Society of Washington, 61 p.
- STEYSKAL, G. C. 1982. A key to genera of the subfamily Otitinae of the Americas south of the United States (Diptera: Otitidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 10: 139-144.
- THOMPSON, F. C. 1999 (1998). *Fruit Fly Expert Identification System and Systematic Information Database. A resource for identification and information on fruit flies and maggots, with information on their classification, distribution and documentation*. Diptera Data Dissemination Disk 1. CD-Rom.
- WHITE, I. M. 2000. Morphological features of the tribe Dacini (Dacinae): their significance to behavior and classification. In: ALUJA, M. & NORRBOM, A. L. (Editores). *Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior*: 505-533.
- WHITE, I. M. & ELSON-HARRIS, M. M. 1992. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. Wallingford, UK, CAB International & ACIAR, 601 p.

- YUVAL, B. & HENDRICH, J. 2000. Behavior of flies in the genus *Ceratitis* (Dacinae: Ceratitidini). In: Aluja, M. & Norrbom, A. L. (Editores). *Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior*: 429-457.
- ZUCCHI, R. A.; SILVA DA, N. M. & SILVEIRA, N. S. 1996. *Anastrepha* species from the Brazilian Amazon: distribution, hosts, and lectotype designations. In: MCPHERON, B. A. & STECK, G. J. (Editores). *Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management*: 259-264.

Opomyzoidea

- PRADO, A. P. DO. 2002. Insecta Diptera Odiiniidae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 8: 1-2.
- SCHEFFER, S. J. 2000. Molecular evidence of cryptic species within the *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Journal of Economic Entomology* 93(4): 1146-1151.
- SPENCER, K. A. 1959. A synopsis of the Ethiopian Agromyzidae (Diptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 111(10): 237-329.
- SPENCER, K. A. 1961. The Agromyzidae of Madagascar. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar (Série E)* 12: 269-297.
- SPENCER, K. A. 1963. A synopsis of the Neotropical Agromyzidae (Diptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 115: 291-389.
- SPENCER, K. A. 1973. *Agromyzidae (Diptera) of economic importance*, The Hague, Junk, xi + 418 p.
- SPENCER, K. A. 1983. Leaf mining Agromyzidae (Diptera) in Costa-Rica. *Revista de Biología Tropical* 31(1): 41-67.
- SPENCER, K. A. 1990. Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera). *Series Entomologica* 45: i-xii, 1-444.

Asteioidea

- ROHACEK, J. 1998. Taxonomic limits, phylogeny and higher classification of Anthomyzidae (Diptera), with special regard to fossil record. *European Journal of Entomology* 95(1): 141-177.

Sciomyzoidea

- KNUTSON, L. V. 1968. A new genus and species of Sciomyzidae from Tanzania, with a key to the genera of the Ethiopian region and distributional notes (Diptera: Acalyptratae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 31: 175-180.
- MARINONI, L. & MATHIS, W. N. 2000. A cladistic analysis of Sciomyzidae Fallen (Diptera). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 113(1): 162-209.
- MEIER, R. 1995. Cladistic analysis of the Sepsidae (Cyclorhapha: Diptera) based on a comparative scanning electron microscopic study of larvae. *Systematic Entomology* 20(2): 99-128.
- MEIER, R. 1996. Larval morphology of the Sepsidae (Diptera: Sciomyzoidea), with a cladistic analysis using adult and larval characters. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 228(12): 1-147.
- PRADO, A. P. DO & PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Ropalomeridae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 5: 1-3.
- STEYSKAL, G. C. & KNUTSON, L. V. 1975. Key to the genera of Sciomyzidae (Diptera) from the Americas South of the United States, with descriptions of two new genera. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 77: 274-277.

Lauxanioidea

- McALPINE, J. F. 1960. A new species of *Leucopis* (*Leucopella*) from Chile and a key of the World genera and subgenera of Chamaemyiidae (Diptera). *Canadian Entomologist* 92: 51-58.
- STUCKENBERG, B. R. 1971. A review of the Old World genera of *Lauxaniidae* (Diptera). *Annals of the Natal Museum* 20: 499-610.

Brauloidea

OROSI, P.Z. 1966. Die Bienenlaus-Arten. *Angewandte Parasitologie* 7: 138-171.

Chloropoidea

ANDERSSON, H. 1977. Taxonomic and phylogenetic studies on Chloropidae (Diptera) with special reference to old world genera. *Entomologica Scandinavica* Supplement 8: 1-200.

PAGANELLI, C. H. M. & PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Chloropidae (Oscinellinae & Siphonellopsinae). *Fauna da Amazonia Brasileira* 23: 1-5.

SABROSKY, C. W. 1951. *Chloropidae. Ruwenzori Expedition 1934-35* 2: 711-828.

Ephydroidea

ASHBURNER, M.; CARSON, H. L. & THOMPSON, J. N. Jr (Editores). 1986. The genetics and biology of *Drosophila*. Volume 3e. London, London Academic Press Inc. Ltd, i xviii, 1-548.

DESALLE, R. 1992. The phylogenetic relationships of flies in the family Drosophilidae deduced from mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 1(1): 31-40.

DESALLE, R. & GRIMALDI, D. A. 1991. Morphological and molecular systematics of the Drosophilidae. *Annual Review of Ecology and Systematics* 22: 447-475.

DESALLE, R. & GRIMALDI, D. A. 1992. Characters and the systematics of Drosophilidae. *Journal of Heredity* 83: 182-188.

DESALLE, R. & GRIMALDI, D. 1993. Phylogenetic pattern and developmental process in *Drosophila*. *Systematic Biology* 42(4): 458-475.

GHEQUIÈRE J. 1943. Recherches sur les diptères d'Afrique. II. Notice monographique sur les muscoïdes Cryptochaetidae, parasites de Coccides Monophlebinae. *Revue de Zoologie et Botanique Africaines* 36: 390-410.

GRIMALDI, D. A. 1990. A phylogenetic, revised classification of genera in the Drosophilidae (Diptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 197: 1-139.

GRIMALDI, D. A. 1991. Cladistics and the classification of the Drosophilidae. In: Weismann, L. & Orszagh, I. & Pont, A. C. (Editores). *Proceedings of the Second International Congress of Dipterology held in Bratislava, Czechoslovakia, August 27 - September 1, 1990*: 85-97.

MATHIS, W. N. & ZATWARNICKI, T. 1995. World catalog of shore flies (Diptera: Ephydriidae). *Memoirs of Entomology, International* 4: 1-423.

PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Curtonotidae. *Fauna da Amazonia Brasileira* 7: 1-2.

POWELL, J. R. & DESALLE, R. 1995. *Drosophila* molecular phylogenies and their uses. *Evolutionary Biology*: 87-138.

VAL, F. C.; VILELA, C. R. & MARQUES, M. D. 1981. Drosophilidae of the Neotropical region. *Genetics and Biology of Drosophila* 3a: 123-168.

ZATWARNICKI, T. 1992. A new classification of Ephydriidae based on phylogenetic reconstruction (Diptera: Cylorrhapha). *Genus, Wroclaw* 3(2): 65-119.

Muscoidea

BARROS DE CARVALHO, C. J. (Editor) 1993. A catalogue of the Fanniidae and Muscidae (Diptera) of the Neotropical region. *Sociedade Brasileira de Entomologia*: 1-29; 1-201.

BERNASCONI, M. V.; VALSANGIACOMO, C.; PIFFARETTI, J. C. & WARD, P. I. 2000. Phylogenetic relationships among Muscoidea (Diptera: Calyptratae) based on mitochondrial DNA sequences. *Insect Molecular Biology* 9(1): 67-74.

CHILLCOTT, J. G. 1961. A revision of the Nearctic species of Fanniinae (Diptera: Muscidae). *Canadian Entomologist* Supplement 14: 1-295.

COELHO, S. M. P. 2000. *Phaonia* Robineau-Desvoidy (Diptera, Muscidae, Phaoniinae). II. Revisao das especies neotropicais. *Revista Brasileira de Zoologia* 17(3): 795-875.

DEEMING, J. C. 1971. Some species of *Atherigona* Rondani (Diptera, Muscidae) from Northern Nigeria, with special reference to those injurious to cereal crops. *Bulletin of Entomological Research* 61: 133-190.

- EMDEN VAN, F. I. 1940. Muscidae: B. -- Coenosiinae. *Ruwenzori Expedition 1934-35* 2(4): 91-255.
- EMDEN VAN, F. I. 1941. Keys of the Muscidae of the Ethiopian Region: Scatophaginae, Anthomyiinae, Lispinae, Fanniinae. *Bulletin of Entomological Research* 32(3): 251-275.
- EMDEN VAN, F. I., 1951. Muscidae: C. -- Scatophaginae, Anthomyiinae, Lispinae, Fanniinae and Phaoniinae. *Ruwenzori Expedition 1934-35* 2(6): 325-710.
- PONT, A. C. 1972. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*. 97. *Family Muscidae*. Universidade de São Paulo, 111 p.
- SKIDMORE, P. 1985. The biology of the Muscidae of the world. *Series Entomologica* 29: 1-550.
- VOCKEROTH, J. R. 1996 (1997). Key to genera of Muscidae (Diptera) of Mexico, Central America, and the West Indies. *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 18: 280-288.
- ZIELKE, E. 1971. *Revision der Muscinae der äthiopischen Region*. The Hague, Junk, 199 p.
- ZUMPT, F. 1973. *The stomoxylene biting flies of the world. Diptera: Muscidae. Taxonomy, biology, economic importance and control measures*. Stuttgart, Fischer, 175 p.

Calliphoroidea

- ALDRICH, J.M. 1916. *Sarcophaga and allies in North America*. [Volume 1.]. Lafayette, Indiana Thomas Say Foundation & Entomological Society of America, 302 p.
- ARNAUD, P. H. Jr 1978. A host-parasite catalog of North American Tachinidae (Diptera). *United States Department of Agriculture Miscellaneous Publications* 1319: 1-860
- BLUME, R. R. 1985. A checklist, distributional record, and annotated bibliography of the insects associated with bovine droppings on pastures in America north of Mexico. *The Southwestern Entomologist* Supplement 9: 1-55.
- CROSSKEY, R.W. 1984. Annotated keys to the genera of Tachinidae (Dipt.) found in tropical and Southern Africa. *Annals of the Natal Museum* 26(1): 189-337.
- DEAR, J. P. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera: Calliphoridae). *Revista Brasileira de Zoologia* 3(3): 109-169.
- EMDEN VAN, F. I. 1945. Keys to the Ethiopian Tachinidae. I. Phasiinae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 114: 389-436.
- EMDEN VAN, F. I. 1947. Keys to the Ethiopian Tachinidae. II. Dexiinae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 116: 627-674.
- EMDEN VAN, F. I. 1960. Keys to the Ethiopian Tachinidae. III. Macquartiinae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 134: 313-487.
- GUIMARAES, J. H. 1983. Contribution to the knowledge of the South American Winthemiini (Diptera, Tachinidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 27(3-4): 225-242.
- GUIMARAES, J. H. & PAPAVERO, N. 2002. Insecta Diptera Cuterebridae (Cutiterebridae). *Fauna da Amazonia Brasileira* 3: 1-12.
- LEHRER, A. Z. 2000. Le système taxonomique des Sarcophaginae afrotropicales (Diptera, Sarcophagidae). *Entomologica (Bari)* 34: 41-63.
- LOPES, H. S. 1990. On the genera of Sarcophagidae (Diptera) showing proclinate frontorbital bristles in males. *Revista Brasileira de Biologia* 50(1): 279-292.
- O'HARA, J. E. 1982. Classification, phylogeny and zoogeography of the North American species of *Siphona* Meigen (Diptera: Tachinidae). *Quaestiones Entomologicae* 18(1-4): 261-380.
- O'HARA, J. E. 1989. Systematics of the genus group taxa of the Siphonini (Diptera: Tachinidae). *Quaestiones Entomologicae* 25(1-2): 1-229.
- PAPE, T . 1986. The phylogeny of the Sarcophagidae. In: Darvas, B. & Papp, L. (Editores). *Abstracts of the First International Congress of Dipterology, Budapest, 17th-24th August, 1986*: 182.
- PAPE, T . 1992. Phylogeny of the Tachinidae family-group (Diptera: Calyptratae). *Tijdschrift voor Entomologie* 135(1): 43-86.
- PAPE, T. 1994. The world *Blaesoxipha* Loew, 1861 (Diptera: Sarcophagidae). *Entomologica scandinavica* Supplement 45: 1-247.

- PAPE, T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera). *Memoirs on Entomology, International* 8: 1-558.
- ROGNES, K. 1997. The Calliphoridae (blowflies) (Diptera: Oestroidea) are not a monophyletic group. *Cladistics* 13(1-2): 27-66.
- SOUZA LOPES de, H. 1969. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 103. Family Sarcophagidae*. Universidade de São Paulo, 88 p.
- WOOD, D.M. 1985. A taxonomic conspectus of the Blondeliini of North and Central America, and the West Indies. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 132: 1-130.
- ZUMPT F. 1956. Calliphoridae (Diptera Cyclorrhapha). Part I. Calliphorini and Chrysomyiini. *Exploration du parc National Albert, Mission G. F. de Witte* 87: 1-200.
- ZUMPT, F. 1961. Calliphoridae (Diptera Cyclorrhapha). Part III. Miltogramminae. *Exploration du parc National Albert, Mission G. F. de Witte* 98: 1-137.
- ZUMPT, F. 1972. Calliphoridae (Diptera Cyclorrhapha). Part IV. Sarcophaginae. *Exploration du parc National Albert, Mission G. F. de Witte* 101: 1-264.

Hippoboscoidea

- BEQUAERT, J. C. 1954. The Hippoboscidae or louseflies (Diptera) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomologica Americana* 34: 1-232.
- BEQUAERT, J. C. 1955. The Hippoboscidae or louseflies (Diptera) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomologica Americana* 35: 233-416.
- BEQUAERT, J. C. 1957. The Hippoboscidae or louseflies (Diptera) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomologica Americana* 36: 416-611.
- BUXTON, P. A. 1955. *The Natural History of Tsetse flies -- An account of the biology of the genus Glossina (Diptera)*. London School of Hygiene and Tropical Medicine, Memoir 10. London, Lewis, xviii + 816 p.
- CARLSON, D. A.; MILSTREY, S. K. & NARANG, S. K. 1993. Classification of tsetse flies *Glossina* spp. (Diptera: Glossinidae) by gas chromatographic analysis of cuticular components. *Bulletin of Entomological Research* 83(4): 507-515.
- CHEN-XIAO-AI; LI-SONG; LI-CHANG-BEN; ZHAO-SHOU-YUAN & SERAP, A. 1999. Phylogeny of genus *Glossina* (Diptera: Glossinidae) according to ITS2 sequences. *Science in China, Series C (Life Sciences)* 42(3): 249-258.
- GUERRERO, R. 1993-1997. Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. 1-7. *Acta Biologica Venezuelica* 14(4): 61-75; *Boletín de Entomología Venezolana* 9(2): 161-192; *Acta Biologica Venezuelica* 15(3-4): 1-27; *Boletín de Entomología Venezolana* 10(2): 135-160; *Acta Biologica Venezuelica* 16(2): 1-25; *Acta Biologica Venezuelica* 17(1): 9-24.
- GUIMARAES, J. H. 1968a. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 99. Family Hippoboscidae*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 17 p.
- GUIMARAES, J. H. 1968b. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 101. Family Nycteribiidae*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 7 p.
- GUIMARAES, L. R. et D'ANDRETTA, M. A. V. 1956. Sinopse dos Nycteribiidae (Diptera) do novo mundo. *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 10: 1-184.
- THEODOR, O. 1968. A revision of the Streblidae (Diptera) of the Ethiopian Region. *Transactions of the Royal entomological Society London* 120: 313-373.

Oestroidea

- GUIMARAES, J. H. 1967a. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 98. Family Gasterophilidae*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 4 p.

- GUIMARAES J. H. 1967b. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 106. Family Oestridae (including Hypodermatidae)*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 4 p.
- PAPAVERO, N. 1977. *The World Oestridae (Diptera), mammals and continental drift*, The Hague, Junk, 240 p.
- PAPE, T. 2001. Phylogeny of Oestridae (Insecta: Diptera). *Systematic Entomology* 26(2): 133-171.
- ZUMPT F. 1965. *Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists*. London, Butterworths, 267 p.

GLOSSAIRE

Abreviaturas:

adj. : adjetivo
n. f. : nombre femenino
n. m. : nombre masculino
pl. : plural
sin. : sinónimo.

A

- abdomen** n. m. Tercera y última división (o tagma) del cuerpo de los insectos; comprende primitivamente 11 segmentos.
- acéfalo** adj. Sin cabeza; se dice también de los adultos o larvas de insectos cuya cabeza no es visible desde afuera por estar oculta en el interior del torax.
- acetábulo** n. m. Foseta u hoyuelo o cavidad en la cual se aloja un apéndice o parte de él en reposo.
- acrosternito** n. m. A nivel de la placa esternal de un segmento torácico, reborde anterior a la antecosta o a la sutura antecostal (Fig. 2).
- acrostical** adj. En los Dípteros, macroquetas dispuestas en la proximidad de la línea media del mesonoto (Fig. 380).
- acrotergito** n. m. A nivel de la placa tergal de un segmento torácico, reborde anterior a la antecosta (Fig. 2).
- acuminado** adj. Terminado en punta.
- adulto** n. m. Insecto que ha terminado su desarrollo y está apto para la reproducción.
- aedeagus** (*edeago*) n. m. Uno de los elementos de la armadura genital del macho. A nivel del pene (penis) continúa el falobase; encierra el saco interno (Fig. 25).
- amplexiforme** adj. En los Lepidópteros, sistema de acople de las alas de un tipo particular, que hace intervenir el campo costal de las alas posteriores, a menudo sostenido por espolones costales; en este sistema el frenulum está ausente (Fig. 355).
- anal** adj. 1. Parte posterior del cuerpo o de un órgano. 2. Nervadura anal, sexta nervadura longitudinal de las alas (Fig. 21).
- anastomosada** adj. Se dice de los órganos, en particular en los insectos con nervaduras alares, que están total o parcialmente fusionados.

anellus n. m. A nivel de antena, el o los primeros artejos del flagelo cuando son aplanados o transversos (Fig. 12 y 251). Pl. *Anelli* (= anillos).

anepímero (*anepimeron*) n. m. A nivel de un segmento torácico, parte dorsal del epímero (Fig. 18).

anepisternal adj. En los Dípteros, macroqueta llevada por el anepisterno (Fig. 381).

anepisterno n. m. A nivel de un segmento torácico, parte dorsal del episterno (Fig. 381). Sin. *Anepisternum*.

anus (= *ano*) n. m. Orificio posterior del tubo digestivo.

antecosta n. f. A nivel de un segmento torácico, invaginaciones de las placas tergaes y esternales, situadas en la parte anterior del segmento y marcadas exteriormente por una "sutura" (mas exáctamente un surco) antecostal (Fig. 2).

antena n. f. Organo sensorial olfactivo pluriarticulado, insertado dorsalmente o latero-dorsalmente en la cabeza de los insectos.

anterior adj. Se dice de la región (o de los órganos llevados por esta región) situada adelante del cuerpo de un insecto; puede igualmente calificar una región al interior de un esclerito. Ejm. la pata anterior es aquella situada en el primer segmento torácico.

ápice n. m. Parte de un apéndice situada en el extremo opuesto de su inserción.

apical adj. Lo que está opuesto a la base de un apéndice, en la cual ese apéndice está inserto.

ápodo adj. Que no tiene patas.

apodema n. m. Pieza interna del esqueleto de los insectos que resulta de la invaginación del tegumento y que sirve de punto de apoyo de los músculos.

apófisis n. f. Saliente interno o externo de la pared del cuerpo.

apéndice n. m. Pieza suplementaria añadida a otra. En los insectos, las antenas, las piezas bucales, las patas, las alas etc., son apéndices.

áptero adj. Que no tiene alas.

areola n. f. 1. Espacio diferenciado en el seno de una estructura, más o menos cerrado por los relieves formados por la cutícula. 2. Celdas particulares de las alas en ciertos ordenes de insectos.

areolado adj. Que presenta una o varias areolas.

arista n. f. Seta o cerda generalmente larga, llevada en los Dípteros por el último artejo antenal.

aristada adj. Que lleva una arista.

arolio (*arolium*) n. m. Órgano en forma de vesícula situada sobre los pretarsos de numerosos insectos, bajo las garras o uñas (Fig. 20).

arrenótoca adj. Tipo de especie o de reproducción partenogenética donde una descendencia resultante de huevos infecundos, está formada únicamente por machos.

artropodina n. f. Constituyente químico de la cutícula de los insectos; entra en particular en la composición de la pro-cutícula.

artejo n. m. En los artrópodos cada uno de los segmentos de las antenas, de los palpos o de los tarsos.

articulación n. f. Zona membranosa que separa dos piezas esclerificadas y permite su movimiento relativo.

asimétrico adj. Que no presenta simetría bilateral, con relación a la línea media del cuerpo o de un apéndice.

atrio (*atrium*) n. m. Cavidad situada a la entrada de un orificio.

axilares (escleritos) n. m. En los insectos pterigotos, placas situadas en la base de las alas y que accionadas por los músculos locomotores del vuelo, transmiten su movimiento a dichas alas.

axila n. m. En los Himenópteros, partes laterales triangulares del escutelo.

axon n. m. Prolongaciones de las células nerviosas o neuronas que conducen el impulso nervioso.

B

balancín n. m. En los Dípteros, órganos alargados que toman el lugar de las alas posteriores (Fig. 381). Sin. háltero.

basal adj. Que está situado en la base de un apéndice en la cual está inserto.

basipodito n. m. Segundo segmento del apéndice de los crustáceos y que se supone representa al tipo ancestral para los insectos (Fig. 4).

basisternon (*basisternum*) n. m. Esclerito principal del esternon, anterior a la sutura transversal y que conecta o empalma los puntos de inserción de las furcas (*furcae*).

basitarso n. m. Primer artejo del tarso.

bífido adj. Partido o hendido en dos (Fig. 176).

bipectinada adj. Se dice de los apéndices, en particular las antenas, cuando cada artejo presenta dos expansiones laterales (Fig. 353).

biramificada (o) adj. Se dice de los apéndices que se dividen en dos ramas.

bucal adj. Que se refiere a la boca.

C

callo (*calus*) n. m. 1. Espesamiento o abultamiento (sentido general). 2. En los Dípteros abultamiento de la parte posterior del pronoto y del mesoscutum.

campaniforme (sensilia) adj. Mecano-receptor de estructura particular que presenta un domo (Fig. 9).

campodeiforme adj. Se dice de la larva de un insecto cuya forma recuerda a la de un Dipluro Campodea (Fig. 30) con las patas bien desarrolladas.

cardo n. m. Pieza basal de las maxilas (Fig. 13).

carena n. f. Arista aguda, cortante.

carenado (a) adj. Que presenta una carena.

casta n. f. En los insectos sociales, conjunto de individuos de una sociedad que presentan la misma morfología y que son destinados a la misma función (soldados, obreras, sexuadas).

caudal adj. Situado (a) en la parte posterior del cuerpo.

cauda n. f. Cola; apéndice que parece una cola; en los pulgones (áfidos) extremidad puntuda del abdomen (Fig. 97).

cavidad n. f. Parte hueca de un cuerpo o de sus órganos. Cavidades coxales: cavidades u orificios a nivel de los cuales se insertan las coxas (Fig. 137, 138, 171 y 172).

cecidia n. f. Tumor provocado en un vegetal por uno de sus parásitos. Sin. agalla.

cecidógeno (a) adj. Que provoca la formación de cecidias.

celda n. f. En las alas de los insectos espacio membranoso cerrado por nervaduras.

cencro (*cenchrus*) n. m. En los Himenópteros Símfitos (Symphyta) protuberancias sub-laterales pares del metanoto (Fig. 255).

cefalotorax n. m. En los arácnidos y crustáceos, conjunto formado por la unión de la cabeza y el torax.

cepillo n. m. En los Himenópteros Apoides, órgano situado sobre las tibias posteriores y que sirva para transportar polen; es cóncavo y bordeado de largas setas erguidas.

cercos (*cercus*) n. m. Apéndices pares llevados por el décimo segmento abdominal (Fig. 1, 29, 30 etc.); los cercos desaparecen secundariamente en numerosos ordenes.

cibario (*cybarium*) n. m. Cavidad inferior de la boca situada entre la hipofaringe y el clípeo.

clásperes n. m.pl. Organos accesorios de la armadura genital del macho (Fig. 25).

claviforme adj. Se dice de las antenas de los insectos cuando presentan su extremidad abultada como una clava.

clavus n. m. En los Hemípteros, región posterior de las alas anteriores separada del resto del ala por el surco anal (Fig. 104).

clípeo n. m. Región de la cabeza situada en su parte inferior bajo la frente y separada de ella por la "sutura" fronto-clipeal (Fig. 10).

coaptación n. f. Ajuste recíproco de dos órganos independientes.

comprimido(a) adj. Se dice de los órganos o de los apéndices que son aplanados sea por los costados (son así mas altos que anchos), sea dorso-ventralmente (en este caso son mas anchos que altos).

conjuntiva n. f. Membrana translúcida que acompaña comunmente, en los Lepidópteros, al tímpano cuando él está presente (Figs 344 y 346).

conada adj. Se dice, en los Lepidópteros, de las nervaduras que nacen en el mismo punto.

coprófago adj. Que se nutre de excrementos.

coria n. f. En los Hemípteros Heterópteros, parte basal, coriácea de los hemiélitros (Fig. 104).

córnea n. f. En los insectos, estructura biconvexa colocada en el interior de los ommatidios o de los ocelos y que desempeñan un papel análogo al de una lente (Figs 6 y 7).

cornículo n. f. En los pulgones o áfidos, apéndices sublaterales que salen a nivel del 5º segmento abdominal (Fig. 97).

costa n. f. Primera nervadura longitudinal de las alas que va por el borde anterior de las alas. Sin: nervadura costal.

costal adj. Bordeada en la parte anterior por la costa. Celda costal, campo costal.

crystalino n. m. Situado sobre la córnea del ommatidio; formado por células cónicas hace converger los rayos de luz sobre las células retinulianas (Fig. 7).

cripta n. f. Pequeña cavidad.

criptopentámero adj. En los Coleópteros, se dice de los tarsos compuestos de cinco (5) artejos pero el 4º es prácticamente invisible por ser muy reducido o vestigial y escondido entre los lóbulos del 3º. El tarso aparece así tetrámero (Fig. 150).

criptotetrámero adj. En los Coleópteros, se dice de los tarsos compuestos de cuatro (4) artejos pero el 3º es prácticamente invisible por ser reducido o vestigial y escondido entre los lóbulos del 2º. El tarso aparece así trímero (Fig. 181).

cubital (celda) adj. En las alas de los insectos, celda donde el borde anterior está constituido por la nervadura cubital.

cúbito (*cubitus*) n. f. Quinta nervadura longitudinal de las alas (Fig. 21).

cucharón n. m. En los Dípteros, lóbulos situados encima de los balancines o hálteros y que se consideran protectores.

cúneo (*cuneus*) n. m. En los Heterópteros Antocóridos y Míridos, parte apical, triangular de la coria, individualizada por una fractura cuneal (Fig. 104).

cúpula n. f. Estructura en forma de copa.

cutícula n. f. Constituyente del tegumento de los insectos; compuesta de muchas capas o estratos; asegura su rigidez y su impermeabilidad (Fig. 5).

cuticulina n. f. Proteína; constituyente de la epicutícula.

cybarium n. m. Boca.

D

dentado(a) adj. Que presenta salientes puntudos.

denticulado adj. Que presenta dientecillos o pequeños salientes puntudos.

despigmentado(a) adj. Desprovisto de pigmento, de tinte pálido, blanquecino.

dicotomía n. f. Ramificación de un tallo en dos ramas.

dicotómica (clave) adj. Sucesión de alternativas que permiten determinar especies o grupos supra-específicos por intermedia de caracteres morfológicos opuestos, dispuestos en pares.

dimorfismo n. m. Expresa en una especie la existencia de dos formas morfológicas diferentes.

diópticos adj. Cuando los ojos son separados.

discal adj. Que se refiere al disco, en la mitad de una estructura.

discoidal (celda) adj. 1. En los Lepidópteros, celda situada en el centro de las alas y en la cual las nervaduras son en su mayoría borradas (Fig. 327). 2. En los Himenópteros designa, en la antigua nomenclatura de la venación alar, ciertas celdas del centro de las alas (Fig. 253c).

distal adj. Lo opuesto a la base de un apéndice en la cual está insertado.

ditrisiano adj. Designa en los Lepidópteros a la hembra que posee dos orificios genitales, el uno utilizado para la cópula y el otro para la postura (oviposición).

dorsal adj. Del lado superior del cuerpo con relación a un plano horizontal que lo atraviesa por la mitad.

E

ectoparásito n. m. Parásito situado al exterior de un hospedante.

edeago n. m. Ver aedeagus.

elateriforme adj. Larva de cuerpo alargado en los Coleópteros Elateridae parecida a una lombriz bien esclerificada, con patas cortas torácicas y un número reducido de setas.

élitros n. m. Alas anteriores coriáceas que protegen las alas posteriores que son membranosas.

empodio n. m. En los Dípteros se refiere a un órgano impar del pretarso en forma de almohadilla o de seta (cerda), situado entre las garras y los arolios. Designa un pulvilo cuando es único, impar (Figs 395 y 396).

endocutícula n. f. Uno de los estratos de la cutícula, más exactamente la capa interna de la procutícula (Fig. 5).

endogeo(a) adj. Que vive en el suelo.

endopodito n. m. Rama terminal interna del apéndice bifurcado de los crustáceos (Fig. 4).

endoesqueleto n. m. Esqueleto interno; en los insectos es el conjunto de invaginaciones del tegumento que sirven de inserción a los músculos.

ensillado adj. En forma de silla. Sin. *Selliforme*.

entognato adj. Se refiere a los Hexápodos cuyas piezas bucales están ocultas bajo un repliegue de la cápsula cefálica y no son visibles desde afuera.

entomófago(a) adj. Que se alimenta de insectos.

epandrio (*epandrium*) n. m. Noveno tergito del macho de los Pterigotos.

epicráneo n. m. En las larvas de Lepidópteros, partes superiores de la cápsula cefálica que coronan la frente.

epicutícula n. f. Capa externa, muy delgada, de la cutícula de los insectos (Fig. 5)

epidermis n. m. Capa celular colocada bajo la cutícula.

epifaringe n. m. Cara ventral del labro que forma un lóbulo membranoso y que habitualment está provista de órganos gustativos.

epífisis n. f. En los Lepidópteros, órgano de limpieza de las antenas situado sobre las tibias anteriores (Fig. 332).

epímero n. m. Parte posterior una pleura torácica limitada en la parte anterior por la "sutura" pleural (Fig. 18).

epipodito n. m. Rama externa del segmento basal del apéndice de los crustáceos (Fig. 4).

epiprocto n. m. Parte dorsal impar del undécimo tergito abdominal de los insectos; a menudo reducido o fusionado con el o los tergitos precedentes (Figs 24 y 25).

episterno n. m. Parte anterior de una pleura torácica limitada posteriormente por la "sutura" pleural (Fig. 18).

eruciforme adj. En forma de oruga.

escama n. f. En los Lepidópteros, fáneros aplanados y modificados que cubren el cuerpo, patas y alas (en estas últimas, las escamas están dispuestas como las tejas en un techo) y que a veces cubren también la trompa y las antenas.

escapo n. m. Primer artejo antenal frecuentemente alargado. Provisto de músculos como el pedicelo y a la inversal del flagelo (Fig. 12).

esclerificado adj. Que tiene la cutícula dura, rígida y generalmente gruesa. Sin. Esclerotinado.

esclerito n. m. Placa endurecida del exoesqueleto de un insecto, limitada por surcos o por suturas.

esclerotina n. f. Sustancia que determina la dureza del tegumento de los insectos. Resultante de la acción tánica de ciertas proteínas por quinonas; está asociada a la quitina.

escotado(a) adj. Que presenta un escote, un borde cóncavo.

escudete n. m. Ver meso-escutelo, mesoscutellum)

escutelo n. m. Parte posterior del notum (Fig. 17). En los Hemípteros, Coleópteros, Himenópteros y Dípteros, toma el sentido de meso-escutelo (véase esta palabra) (Figs 120, 252 y 381). Sin. *Escudete*.

escutum n. m. Parte anterior del notum. Separado del escutelo por la sutura escuto-escutelar (Fig. 17).

espermateca n. f. Saco o bolsa destinados al almacenamiento de los espermatozoides. Uno de los elementos de los órganos genitales de la hembra.

espina n. f. Expansión fija de la cutícula en forma de punta alargada; no está articulada sobre el apéndice en su inserción ni separada de él por una zona membranosa.

espuria (vena) adj. Término que significa "falsa nervadura". En los Dípteros Syrphidae, pliegue longitudinal del ala, en la mitad de la celda radial, algunas veces resaltada por un espesamiento que tiene el aspecto de una nervadura (Fig. 405).

esqueleto n. m. Conjunto de partes duras de un organismo. En los insectos se trata esencialmente de un esqueleto externo que forma una pared protectora impermeable y que sirve de punto de inserción o apoyo a los músculos.

estado n. m. Fase o etapa definida de desarrollo de un insecto. El estado embrionario corresponde al insecto en el huevo. El segundo estado larval está comprendido entre la primera muda larval y la segunda etc.

estemas n. m. Organos visuales simples de las larvas en los insectos holometábolos.

esternal adj. Que se refiere al esternon.

esternelo (*sternellum*) n. m. Elemento del esternon en general muy reducido atrás de los puntos de inserción de las furcas.

esternito n. m. Parte ventral de un segmento.

esternon n. m. Parte ventral de un segmento torácico (Fig. 3). Comprende un basi-esterno anterior bien desarrollado y un esternelo muy reducido. El esternon es con frecuencia invaginado o fusionado con la pleura en los insectos superiores.

estigmato n. m. Abertura de una vía respiratoria por la cual el aire penetra en las tráqueas.

estigmal (nervadura) adj. En los Himenópteros Chalcidoidea, la nervadura que se aparta del borde del ala, espesada como una mancha en su extremidad (Fig. 253c).

estímulo n. m. Todo cambio del medio exterior o interior que corresponde a una señal y que hace funcionar una respuesta del organismo al cual es sensible.

estipe n. m. Segundo componente de las maxilas. Portador de los palpos maxilares. Seguido por la gálea externa y la lacinia interna (Fig. 13).

estridulatorio n. m. Que provoca sonidos por frotamiento de un órgano saliente (diente, arista, cresta etc.) sobre una superficie o un órgano rugoso.

estría n. f. Línea hundida en una superficie unida.

exocutícula n. f. Capa externa de la procutícula (Fig. 5).

exopodito n. m. Rama lateral insertada sobre el segundo segmento (basipodito) del apéndice de los crustáceos (Fig. 4).

exo-esqueleto n. m. Esqueleto externo; en los artrópodos constituye la pared externa, generalmente rígida, de su cuerpo.

exuviación n. f. Rechazo de la vieja cutícula en el momento de la muda.

exuvia n. f. Despojo larval que corresponde al resto de la vieja cutícula después de la muda, es decir, la piel y sus accesorios que se desprenden del nuevo cuerpo.

F

faceta n. f. Parte externa visible del omatidio.

falciforme adj. Curvado en forma de hoz.

fastigial adj. Que se refiere al fastigio. *Surco fastigial*. En ciertos Ortópteros, surco frontal mediano situado dorsalmente con relación a las inserciones antenales. *Areola fastigial*. Foseta situada en la parte anterior del vertex, adelante de los ojos compuestos (Figs 70 y 71).

fastigio n. m. En ciertos Ortópteros, prominencia media de la parte superior de la frente, por encima de las inserciones antenales (Fig. 71).

faz n. f. Parte interna de una superficie. Parte inferior de la frente situada entre las inserciones antenales y el clipeo.

fémur n. m. Tercer segmento de las patas de los insectos, casi siempre alargado; articulado en su base al trocanter y en su ápice a la tibia (Fig. 19).

filiforme adj. En forma de hilo; se refiere a las antenas cuando sus artejos son cilíndricos y alargados.

filum n. m. Apéndice en forma de filamento.

flabelada(o) adj. Se refiere a un apéndice, en particular a las antenas, cuando ciertos artejos presentan expansiones laterales que forman en conjunto un abanico.

flagelo n. m. Parte apical de las antenas que sigue al pedicelo; no tiene músculos (Fig. 12). Sin. *Flagellum*.

flagelómero n. m. Artejo del flagelo.

florícola adj. Que visita con frecuencia a las flores.

fontanela n. f. En los Isópteros, orificio de la glándula frontal (Fig. 79).

foramen n. m. Abertura de la pared del cuerpo que permite el paso de los órganos internos (Fig. 11).

foliáceo(a) adj. Aplanado en forma de hoja o de lámina delgada.

fóvea n. f. Foseta; superficie cóncava.

fractura n. f. 1. Ruptura, interrupción a nivel de una nervadura (Figs 436 y 439) en los Dípteros. 2. En los Heterópteros, la fractura cuneal es una incisión en la parte apical de la coria y que individualiza el cúneo (Fig. 104).

frénulo n. m. (*frenulum*) En los Lepidópteros, seta o conjunto de setas (cerdas) insertadas en la base de las alas posteriores y que aseguran el acople de ellas para el vuelo (Fig. 317). Sin. *Freno*.

frente n. m. Región anterior de la cápsula cefálica limitada ventralmente por la sutura fronto-clipeal y que se extiende entre los ojos compuestos hasta el ocelo medio (Fig. 10).

furca n. f. 1: horquilla, órgano ahorquillado (Fig. 31). Apodemas pares que nacen en el esternon e un segmento torácico (Fig. 3).

fusiforme adj. En forma de huso; en su parte media es grueso y sus extremos delgados.

G

gálea n. f. Segmento apical externo de las maxilas, insertados sobre el estipe (Fig. 13).

gallícola adj. Que vive en una agalla o cecidia.

garras n. f. pl. Organos pares a menudo curvados situados en la extremidad de los tarsos (Fig. 20).

gáster n. m. En los Himenópteros Apocritos, parte del abdomen que hace continuación al pecíolo cuando él existe, o al propódeo cuando el pecíolo está ausente.

gena n. f. Parte lateral de la cabeza de los insectos, situada entre la boca y los ojos compuestos (Fig. 10). Sin. *Mejilla*.

genitalia n. m. pl. Organos genitales externos de los insectos (Figs 24 y 25). Sin. *Armadura genital*.

glabro(a) adj. Que no tiene pelos o setas.

glosa n. f. Lóbulos submedianos situados en el ápice del labio (Figs 13 y 15).

gnatal adj. Que se refiere a las mandíbulas o piezas bucales. Segmentos gnatales, los que llevan las piezas bucales.

gonapófisis n. f. pl. Apéndices pares, llevados en las hembras de los insectos, por los segmentos abdominales 8º y 9º y que constituyen las valvas 1 y 2 del ovipositor. En los machos, solamente son llevadas por el 9º segmento y constituyen el órgano fálico o pene.

gonocoxito n. m. Base de las gonapófisis; en los Archaeognatha son placas coxales llevadas por los segmentos abdominales (Fig. 23).

gonostilos n. m. En los Archaeognatha, apéndices pares, laterales y unisegmentados, llevados por las placas coxales a nivel de los segmentos abdominales (Fig. 23).

gregario(a) adj. Que vive en grupo pero no está organizado en una sociedad.

gula n. f. Esclerito de la cápsula cefálica situado sobre su cara posterior, en posición media, entre la boca y el foramen.

gular adj. Que se refiere a la gula. Suturas gulares: las que delimitan lateralmente la gula; están fusionadas en los Coleópteros Curculionoidea y sólo subsisten bajo la forma de una sutura mediana impar o desaparecen totalmente.

H

háltero (Ver balancín).

hámulos n. m. pl. En los Himenópteros, pequeños ganchitos situados sobre el borde anterior de las alas posteriores y que sirven para el acople del vuelo (Fig. 48). Sin. *Hamulus*, *hamuli* pl.

harpagones n. m. pl. Organos accesorios de la armadura genital en los machos de los insectos (Fig. 25).

harpa n. f. En los Lepidópteros, uno de los elementos de la armadura genital del macho a nivel de los órganos accesorios (Fig. 328).

haustelo (haustellum) n. m. Trompa; órgano de succión.

- hematófago(a)** adj. Que se alimenta de sangre de vertebrados.
- hemiélitros** n. m. pl. Alas anteriores de los Hemípteros Heterópteros, compuestas de una parte basal coriácea y de una parte apical membranosa (Fig. 104).
- heterodáctilo** adj. Se dice de los Dípteros Braquíceros en los cuales el empodio aparece bajo la forma de una seta (Fig. 396).
- heterómero** adj. En los Coleópteros se aplica a los tarsos compuestos de cinco artejos en las patas anteriores y medias y de cuatro artejos en las patas posteriores (fórmula tarsal 5-5-5).
- heterometábolo** adj. Se aplica a los insectos que tienen metamorfosis incompleta, sin estado ninfal diferenciado; los muñones alares de las larvas son evaginados.
- heteroneuros** adj. Se aplica a los Lepidópteros cuyas alas posteriores presentan una venación alar diferente de las anteriores (Fig. 327).
- híbrido(a)** adj. 1. Que proviene del cruzamiento de dos individuos diferentes desde el punto de vista genético. 2. Organismo cuyos padres pertenecen a dos especies diferentes.
- hipandrio** (*hypandrium*). Placa esternal del noveno segmento abdominal que cubre la genitalia del macho; placa subgenital.
- hiperparasitoide** adj. Parásitoide del parásitoide.
- hipognata** adj. Se aplica a la cabeza de un insecto cuando su cara anterior está en posición ventral y las piezas bucales se han tornado hacia la parte trasera del cuerpo. Sin. *Opistognata*.
- hipofaringe** n. m. Organos en forma de lengua situado sobre el piso de la cavidad bucal y que lleva la abertura del canal salivar.
- holometábolo** adj. Se aplica a los insectos que presentan metamorfosis completa y un estado ninfal bien diferenciado; en las larvas, los muñones o discos alares son internos.
- holóptico** adj. Que tiene los ojos contiguos porque se han acercado sobre la línea media de la cabeza.
- homeodáctilo** adj. Se dice de los Dípteros Braquíceros cuyo empodio tiene la forma de una vesícula similar a los pulvilos (Fig. 395).
- homólogo(a)** adj. Se aplica a los órganos o partes de diferentes organismos que presentan el mismo origen, de hecho, de la existencia de un ancestro común.
- homoneuro** adj. Se aplica a los Lepidópteros cuya nerviacion es idéntica en todas las alas (Fig. 337).
- hospedante** n. m. Organismo a expensas del cual vive un parásito.
- húmero** (*humerus*) n. m. 1. Hombro. 2. En los Coleópteros es el ángulo basal externo de los élitros. 3. En ciertos Lepidópteros y Dípteros, una nervadura corta de orientación transversal entre la base de la radial y aquella de la costal.

I

imaginal adj. Que se refiere al imago, al adulto de los insectos. *Muda imaginal*. Muda que va a dar nacimiento al imago.

imago n. m. Insecto que ya terminó su desarrollo.

inquilino(a) adj. Que vive en una agalla o cecidia provocada por otro organismo o en el nido de otro insecto sin que haya parasitismo o simbiosis.

invaginación n. m. Pliegue interno de una pared.

invaginado(a) adj. Que está plegado hacia el interior, a la manera de un guante invertido.

intra-alar (seta) adj. Se aplica en los Dípteros, a las macroquetas (macrosetas) llevadas por el mesoscutum en posición sub-lateral, entre las setas dorsocentrales y las supra-alarses (Fig. 380).

J

Johnston (órgano de) n. m. Órgano olfactivo situado sobre el segundo artejo antenal (pedicelo).

L

labelos n. m. pl. En los Dípteros, lóbulos terminales de la trompa (Fig. 377).

labial adj. Que se refiere al labio. *Palpo labial*. Palpo llevado por el labio (Fig. 13).

labio n. m. Labio inferior. Tercera serie de apéndices gnatales. Pieza impar que resulta de la fusión del segundo par primitivo de maxilas (Fig. 13). Lleva los palpos labiales.

labro n. m. Labio superior. Pieza impar de la boca de los insectos situada debajo del clípeo (Fig. 10 y 13). Sin. *Labrum*.

lacinia n. f. Segmento apical interno de las maxilas, inserto sobre el estipe (Fig. 13).

lanceolado(a) adj. Que tiene la forma de una lanza.

larva n. f. Estado del insecto que sigue a su salida del huevo y precede al estado imaginal (insectos heterometábolos) o al estado ninfal (insectos holometábolos).

lengua n. f. En los insectos, órgano de succión de forma alargada, constituido por la reunión o la coaptación de piezas bucales que varían según el grupo considerado.

lenticular adj. Comprimido lateralmente en forma de lenteja.

libre adj. En los Lepidópteros se aplica a una nervadura independiente, ni fusionada en su base ni conada con otra nervadura.

linear adj. Que tiende a tomar la forma de una línea recta; angosta, alargada y rectilínea.

lóbulo n. m. Extensión prominente situada en el borde de un órgano.

lobulado(a) adj. Que presenta uno o dos lóbulos.

lúnula n. f. Esclerito situado sobre la cabeza de los Dípteros Esquizóforos (*Schizophora*), entre la sutura ptilineal y las inserciones antenales.

M

macroqueta (macroseta) n. f. Seta (cerda) de gran dimensión.

mandíbula n. f. Uno de los elementos de las piezas bucales de los insectos bajo la forma de piezas pares, unisegmentadas, fuertemente esclerificadas. Primera serie de apéndices gnatales (Fig. 13). Sirven para la captura de presas, para cortar, triturar los alimentos; en los soldados de las termitas (comejenes) y de las hormigas, son utilizadas también para la defensa de la colonia.

marginal (nervadura) adj. En los Himenópteros Chalcidoidea, nervadura que bordea el margen anterior de las alas (Fig. 253c).

maza (clava) n. f. Apíce de las antenas cuando los últimos artejos se han agrandado, unido o soldado (Figs 12, 157, 193, 333).

maxila n. f. Uno de los componentes de las piezas bucales de los insectos. Esencialmente un órgano de masticación. Están compuestas de 4 segmentos y llevan los palpos maxilares. Segunda serie de apéndices gnatales (Fig. 13).

maxílula n. f. Pequeña maxila.

media n. f. Cuarta nervadura longitudinal de las alas de los insectos. Sin. Nervadura mediana (Fig. 21).

mediario (segmento) adj. Sin. *Propódeo*.

mediana(o) adj. Situada en la mitad de un cuerpo o de un apéndice. Celda mediana, celda cuyo borde anterior está constituido por la media.

melífera(o) adj. Que produce o lleva miel.

melífago(a) adj. Que se nutre de miel.

melolontoide (larva) adj. Califica a las larvas de los Coleópteros Scarabaeiformia, blancas, curvadas, blandas pero con las patas bien desarrolladas.

membrana n. f. 1. Órgano o parte de un órgano flexible, en forma de hoja muy fina. 2. Parte quitinosa, delgada de las alas de los insectos, entre las nervaduras. 3. Parte apical del hemiélitro en los Hemípteros Heterópteros.

mentón (*mentum*) n. m. Uno de los segmentos del labio. Forma con el sub-mentón, el post-mentón (Fig. 13).

- meron** n. m. Esclerito mesotorácico en los Dípteros; sigue al catepisterno entre las coxas posteriores y el estigma metatorácico (Fig. 381).
- mesoepímero** n. m. Epímero del segundo segmento torácico (Fig. 18).
- mesoepisterno** n. m. Episterno del segundo segmento torácico (Fig. 18).
- mesonoto** n. m. Noto del segundo segmento torácico (Fig. 17).
- mesopleura** n. f. Pleura del segundo segmento torácico.
- mesoscutelo** n. m. Parte posterior, en general triangular, del mesonoto, separada del mesoscutum por el surco o sutura escuto-escutelar. Sin. Scutellum o escudete (Figs 17, 120 y 252).
- mesosoma** n. m. En los Himenópteros Apocritos, conjunto que resulta de la fusión del propódeo con el torax; constituye el segundo tagma aparente (Fig. 252).
- mesosterno** n. m. Esterno del segundo segmento torácico.
- mesotorax** n. m. Segundo segmento torácico; lleva las patas medias y el primer par de alas en los Pterigotos. A menudo es el más desarrollado de los segmentos del torax (Figs 17 y 18).
- metámero** n. m. Cada uno de los segmentos del cuerpo de un artrópodo.
- metamerización** n. f. Proceso que termina la división en metámeros del cuerpo de un organismo.
- metamorfosis** n. f. Serie de transformaciones por las cuales un insecto pasa del estado de huevo al de imago apto para reproducirse. En el curso de la metamorfosis intervienen dos series de fenómenos: el credimiento de las dimensiones lineares del insecto y modificaciones más o menos profundas del organismo con destrucción de órganos larvarios y síntesis de órganos propios del adulto. En los insectos heterometábolos la metamorfosis es incompleta en tanto que es completa en los holometábolos.
- metanoto** n. m. Noto del tercer segmento torácico (Fig. 17).
- metapleura** n. f. Pleura del tercer segmento torácico.
- metasoma** n. m. En los Himenópteros Apocritos designa la parte del abdomen que hace continuación al propódeo.
- metasternon** n. m. Esternon del tercer segmento torácico.
- metatorax** n. m. Tercer segmento torácico; lleva el par de patas posteriores y el segundo par de alas en los Pterigotos (Figs 17 y 18).
- microlepidóptero** n. m. Mariposa de pequeña talla; no cubre algún grupo taxonómico preciso.
- mimético(a)** adj. Que imita el ambiente u a otro organismo.
- minador** adj. Que perfora galerías o túneles en el espesor de las hojas y se nutre del parénquima.

moniliforme adj. Se dice de un apéndice, en particular de las antenas, cuando los artejos que la forman son esféricos o sub-esféricos y que le dan así aspecto de rosario (camándula).

monotrisiano adj. Designa a los Lepidópteros cuya hembra no posee sino un orificio genital, utilizado a la vez para la cópula y la postura.

muda n. f. En los artrópodos, cambio periódico del tegumento, acompañado o no de modificaciones más o menos profundas del organismo.

multiarticulado adj. Formado de muchos artejos.

N

nasuto(a) n. m. En ciertas termitas (comejenes), casta de soldados cuyos individuos están dotados de una expansión frontal alargada; en la extremidad de ella se halla un poro de donde fluye un líquido pegante; asegura la defensa de la colonia.

necrófago adj. Que se nutre de cadáveres de animales.

nervadura n. f. Tubo quitinoso que sostiene la membrana de las alas.

ninfa n. f. Estado de desarrollo que precede inmediatamente al estado de imago. Entre los heterometábolos, no difiere de aquel sino por el desarrollo incompleto de las alas y de la genitalia. En los insectos holometábolos, es el asiento de profundas transformaciones histológicas y fisiológicas que permiten pasar del último estado larvario al estado de insecto perfecto; la ninfa generalmente es inmóvil o poco móvil y no se alimenta.

notaules n. m.pl. Surcos longitudinales sublaterales que se observan a nivel del mesoscutum, en particular en los Himenópteros; a menudo impropriamente confundidos con los surcos parapsidales.

noto n. m. Parte dorsal de un segmento torácico. Ocupa generalmente la totalidad de la faz dorsal, pero puede estar precedida del prescutum transversal y seguida por un postnoto siempre muy reducido (Fig. 17).

notopleural (sutura) adj. En los Coleópteros Adepaga, surco en posición lateroventral sobre el protórax, separando el pronoto de la propleura (Fig. 139). Desaparece en los Polyphaga.

O

obsoleto(a) adj. Que tiene tendencia a desaparecer; poco o apenas marcado.

occipucio n. m. Parte postero-dorsal de la cápsula cefálica de los insectos situada entre el foramen y el vertex (Fig. 11).

ocelar (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas (macrosetas) situadas en el triángulo formado por los ocelos (Fig. 380).

ocelos n. m. Organos visuales simples, situados sobre el vertex de los insectos adultos (Fig. 10); ordinariamente en número de tres, sin embargo pueden desaparecer parcialmente (solo quedan dos) o totalmente.

odorífera (glándula) adj. En los Hemípteros Heterópteros, órgano que produce sustancias volátiles con frecuencia repulsivas; su canal deferente termina en canales situados en el metasternon.

ojos n. m. pl. Órgano visual que aparece en los insectos, compuestos de numerosas facetas que representan de hecho la pared externa de unidades ópticas llamadas omatidios.

omatidio n. m. Unidad cuyo conjunto constituye el ojo compuesto de los insectos. Cada omatidio está compuesto de una córnea, un cristalino y una zona receptora, la retínula (Fig. 7).

oófago adj. Que se alimenta de los huevos de ciertos animales.

opérculo n. m. En los Lepidópteros, lóbulo que recubre parcialmente las cavidades de los órganos timpánicos.

opistognato adj. Ver hipognato.

opistosoma n. m. Segundo tagma del cuerpo de los quelicerados.

orbital (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas situadas en la parte superior de la frente (Figs 378 y 379).

ortognato adj. Se dice de la cabeza de los insectos cuando su eje principal es perpendicular al del cuerpo y las piezas bucales están dirigidas hacia abajo.

ovariolo n. m. Tubo ovárico en el cual se lleva a cabo la maduración de los oocitos.

ovíparo adj. Que pone huevos.

ovipositor n. m. Armadura genital externa de la hembra de los insectos; en general está formado de tres pares de valvas (Fig. 24).

ovocito (oocito) n. m. Ovulo en curso de maduración que dará óvulo maduro fecundable.

P

paleta n. f. Órgano ensanchado y aplanado.

parafacial n. m. En los Dípteros designa la parte inferior de la frente situada a lo largo de los ojos compuestos (Figs 378 y 379).

paraglosas n. f. pl. Lóbulos pares del labio insertados en el ápice del prementon, en posición lateral (Fig. 13).

parámeros n. m. Constituyentes del pene de los insectos insertados sobre la falobase en posición lateral (Fig. 25).

paraprocto n. m. Partes laterales del undécimo segmento abdominal de los insectos. Son pares. Desaparecen en los insectos evolucionados.

parapsidales (surcos) adj. Surcos longitudinales, laterales, que pueden observarse sobre el mesoscutum de ciertos Himenópteros; a menudo confundidos con los notaules.

parásito adj. Organismo que vive a expensas de otro.

paraverticial (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas (macrosetas) pares llevadas por el vertex sobre el mismo plano que las setas post-ocelares, pero en posición lateral (Fig. 380).

partenogénesis n. f. Forma de reproducción por la cual una hembra puede producir descendencia sin haber sido fecundada.

paurometábolo adj. Insecto de metamorfosis gradual.

peciolo(a) adj. Llevado por un peciolo.

peciolo n. m. Tallo. En los Himenópteros Apocritos, segundo segmento abdominal adelgazado que conecta el gaster al torax (Fig. 268).

pecten n. m. Peine; serie de setas (cerdas) dispuestas en peine.

pectinado(a) adj. Se dice de un apéndice, en particular de las antenas, cuando los artejos que las forman presentan expansiones laterales.

pedicelo n. m. 1. En los insectos, designa al segundo artejo antenal; sigue al escapo. Los dos artejos están provistos de músculos; el pedicelo lleva el órgano de Johnston (Fig. 12). 2. En los Himenópteros Formicidae designa a un conjunto formado por los dos segmentos abdominales que siguen al propódeo y están separados del resto del abdomen por una estrangulación.

pedipalpo n. m. Segundo par de apéndices en los quelicerados; a menudo terminados en pinzas.

pene n. m. Órgano fálico mediano e intromitente del macho de la mayoría de los insectos (Fig. 25).

pentámero adj. Compuesto de cinco artejos.

peristomal (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas (macrosetas) llevadas por la parte inferior de la cabeza, en el margen de la boca (Figs 378 y 379).

pigidio (*pygidium*) n. m. Parte dorsal del último segmento abdominal visible. En los Coleópteros, último tergito abdominal visible desde afuera; está bien esclerificado.

piriforme adj. Que tiene la forma de una pera, con la base agrandada y la extremidad adelgazada.

pleuras n. f. pl. Piezas laterales de un segmento torácico. Son de origen sub-coxal (Fig. 3).

pleural adj. Que se refiere a la pleura. *Sutura pleural*. Surco separador entre el epímero y el episterno, a nivel de la pleura torácica (Fig. 18).

plumosa adj. Que tiene la forma de una pluma.

polífago(a) adj. Que se alimenta de sustancias variadas, vegetales o animales.

- polifilética(o)** adj. Grupo taxonómico artificial donde los elementos que lo componen han nacido de ancestros diferentes.
- poro** n. m. Abertura sobre el exterior de un canal.
- postgena** n. f. A nivel de la cápsula cefálica, la parte situada detrás de la gena (Fig. 11).
- postmarginal** (nervadura) adj. En los Himenópteros Chalcidoidea, la nervadura que bordea el ala más allá del nacimiento de la nervadura estigmal (Fig. 253c).
- postembrionario(a)** adj. Que sigue a la eclosión del huevo; el desarrollo postembrionario.
- posterior** adj. Situado(a) en la parte de atrás del cuerpo o de un órgano.
- postmenton** n. m. Elemento posterior del labio; comprende el labio y el submenton (Fig. 13).
- post-ocelar** (seta) adj. Macroquetas pares llevadas por el vertex atrás del triángulo formado por los ocelos (Figs 378 y 380).
- postnoto** n. m. Elemento posterior, generalmente reducido o poco visible, de un tergito torácico (Fig. 17).
- post-oral** adj. Detrás de la boca.
- post-pronoto** n. m. Postnoto del primer segmento torácico. En los Dípteros, su lóbulo lateral a menudo es llamado callo humeral (Figs 380 y 381).
- post-pecíolo** n. m. En los Himenópteros Formicidae designa al primer tergito del gaster, con frecuencia modificado y separado del segundo tergito, por una estrangulación (Fig. 323).
- post-escutelo** n. m. Corresponde más comunmente al mesopostnoto.
- post-sutural** (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas del mesoscutum situadas atrás de la sutura transversa (Fig. 380).
- pre-apical** adj. Situado un poco adelante del ápice de un apéndice. *Artejo pre-apical*. Artejo penúltimo.
- predator** adj. Que se alimenta de organismos vivos y los caza.
- prementon** n. m. Elemento anterior del labio (Fig. 13).
- pre-oral** adj. Situado adelante de la boca.
- prepecto** (*prepectus*) n. m. En los Himenópteros, esclerito semi-anuliforme situado ventralmente entre el pronoto y la mesopleura. Su parte media no es visible en posición natural y sus partes laterales a menudo son agrandadas y triangulares especialmente en los Chalcidoidea; estas generalmente son tomadas por el prepecto (Fig. 295). Muy comunmente está fusionado secundariamente con el pronoto.

- prescutum** n. m. Elemento anterior del tergito torácico. En general invaginado o reducido y no visible desde el exterior. Precede al noto.
- presutural** (seta) adj. En los dípteros, macroquetas llevadas por el mesoscutum y adelante de la sutura transversal (Fig. 380).
- pretarso** n. m. Apice del último artejo tarsal; comprende las garras (uñas), los pulvilos y los arolios (Fig. 20).
- proboscis** n. f. Trompa; órgano de succión.
- proclinado(a)** adj. Dirigido u orientado hacia adelante.
- procutícula** n. f. Capa interna, la más gruesa de la cutícula. Comprende exo- y endocutícula (Fig. 5).
- prognato(o)** adj. Se dice de la cabeza de los insectos cuando su eje principal es idéntico al del cuerpo y las piezas bucales están dirigidas hacia adelante.
- prominencia** n. f. Protuberancia, relieve.
- pronoto** n. m. Esclerito dorsal del primer segmento torácico (Figs 17 y 18).
- propódeo** n. m. En los Himenópteros Apocritos, primer segmento abdominal fusionado con el torax y separado del resto del abdomen por una estrangulación (Fig. 252).
- prosternon** n. m. Esclerito ventral del primer segmento torácico. En realidad comunmente reducido y fusionado o confundido con la propleura.
- protorax** n. m. Primer segmento torácico. Lleva el primer par de patas anteriores.
- proximal** adj. Situado(a) en o cerca de la base. Sin. *Basal*.
- pruinosis** n. f. Polvo fino comparable al que cubre las ciruelas y otras frutas.
- pterostigma** n. f. Espesamiento del borde costal de las alas, habitualmente en la extremidad de la nervadura radial (Fig. 21).
- pterotorax** n. m. Conjunto formado por el meso y el metatorax cuando están estrechamente unidos.
- pterigoto** adj. Que lleva las alas. Designa a los insectos provistos de alas o cuyo ancestro las tuvo.
- ptilineal** (sutura) adj. En los Dípteros Esquizóforos, cicatriz que deja el ptilinum en el insecto maduro. En forma de V invertida cuya punta estaría situada por encima de las inserciones antenales (Fig. 378).
- ptilinum** n. m. En los Dípteros Esquizóforos, saco que se puede inflar y que es utilizado al momento de la eclosión del adulto para hacer presión sobre el opérculo recortado en el pupario con el fin de levantarlo. Situado por encima de la inserción de las antenas.
- pubescencia** n. f. Revestimiento de pelillos cortos y erectos.

pubescente adj. Que presenta pelillos cortos y erectos.

pulvilo n. m. Apéndice blando en almohadilla, colocado entre las garras generalmente en pares (Fig. 123). Cuando solamente es uno, se llama empodio.

pulviliforme adj. En forma de pulvilo, de almohadilla.

puntuado(a) adj. Que presenta puntos o pequeñas fosetas.

puparium n. m. Envoltura protectora de la pupa en los Dípteros ciclorrafos.

pupa n. f. Estado ninfal de los Dípteros y por extensión a los insectos holometábolos.

pústula n. f. Inflamamiento de la membrana alar en forma de botón.

Q

quetosema n. f. En los Lepidópteros, prominencias del vertex portadoras de un mechón de setas; son pares y colocadas entre los ojos atrás de los ocelos (Fig. 349).

quelícera n. f. En los quelicerados, primeros apéndices llevados por el cefalotorax.

queta n. f. Seta, cerda.

quetotaxia n. f. Disposición de las setas.

quimiorreceptor n. m. Organo sensorial sensible a las propiedades químicas de las moléculas (olor, gusto).

quitina n. f. Polisacárido nitrogenado; componente principal de la cutícula de los insectos; sustancia blanda y transparente resistente a los ácidos y a las bases.

R

radial adj. Que se refiere al radio (nervadura o celda). Celda cuyo borde anterior está formado por la nervadura radial.

rabdoma n. f. A nivel del omatidio, órgano en varilla formado por la reunión de los bordes sensoriales de las células retinulianas (Fig. 7).

rabdómero n. m. Un componente del rabdoma. Parte sensitiva de las células retinulianas (Fig. 7).

radicívoro(a) adj. Que se nutre de raíces y raicillas.

radius n. m. Tercera nervadura longitudinal de las alas de los insectos. Se divide en una rama anterior llamada R y una rama posterior llamada sector de la radial (Rs). Es la nervadura más fuerte de las alas (Fig. 21). Sin. *Nervadura radial*.

ramificada(o) adj. Se dice de un apéndice, en particular de las antenas, cuando cada uno de los artejos que la forman presenta una rama lateral larga.

raptor(a)adj. Constituído(a) para arrebatar, para agarrar una presa; pata raptora.

receptáculo (seminal) n. m. Órgano de almacenaje de los espermatozoides o de los espermátóforos; uno de los elementos de los órganos genitales de la hembra de los insectos.

receptor n. m. Órgano sensorial tegumentario especializado que reacciona a estímulos externos.

reclinada(o) adj. Orientada hacia atrás.

recurrente (nervadura) adj. En los Himenópteros y en la antigua nomenclatura alar, nervaduras transversales que unen la cubital (de hecho la media) a la discoidal o sub-discoidal (en realidad CuA1). Correspondiente a medio-cubitales (m-cu) de la nomenclatura moderna (Fig. 253).

reticulado(a) adj. Cuya superficie está formada de mallas, de celdas, delimitadas por líneas realizadas de la cutícula.

retináculo n. m. En los Lepidópteros que tienen acople alar del tipo frenulado, órgano situado sobre las alas anteriores y formado por escamas, setas rígidas o una membrana saliente, en las cuales se viene a encastrar el frenulum.

retinuliano (célula) adj. Células sensoriales visuales del omatidio (Fig. 7).

ripícola adj. Que vive a orilla de las aguas dulces o salobres, corrientes o estancadas.

rostrum n. m. Órgano alargado a menudo vulnerante, formado por la unión o la coaptación de diferentes elementos de las piezas bucales que se han transformado en estiletos. En los Coleópteros Curculionidae es la parte anterior alargada de la frente (Fig. 154).

S

saco (interno) n. m. Parte evaginable del pene durante la cópula, normalmente retractada en el interior de ella.

saccus n. m. En los Lepidópteros, uno de los constituyentes del aparato genital del macho (Fig. 328).

sagital (plano) adj. Que sigue un plano de simetría vertical longitudinal.

saprófago adj. Que se nutre de materias orgánicas en descomposición.

sector (de la radial) n. m. Rama posterior del radius indicada como Rs. Habitualmente dividida en cuatro ramas llamadas Rs1, Rs2, Rs3 y Rs4 (Fig. 21).

securiforme adj. Que tiene la forma del hierro del hacha.

segmento n. m. Subdivisión del cuerpo, de un tagma o de un apéndice.

seminívoro(a) adj. Que se nutre de semillas.

sensilia n. f. Órgano sensorial simple o una de las unidades de un órgano sensorial.

sericígena adj. Que secreta una sustancia que al secarse dará la seda.

serrulada(o) adj. Bordeado de dientes pequeñitos o pequeñas puntas.

sésil adj. Que no va en un pedúnculo o en un pedicelo.

setiforme adj. En forma de seta (cerda).

sexuado(a) adj. Provisto de órganos genitales propios de su sexo.

sifón (respiratorio) n. m. En los insectos acuáticos de respiración aérea, tubo que permite tomar el aire.

social adj. Que vive en sociedad, en comunidad organizada.

soldado n. m. En los insectos sociales, casta particular que asegura la defensa de la colonia.

subantenal (sutura) adj. Surco que conecta una inserción antenal con la sutura fronto-clipeal (Fig. 314).

subcosta n. f. Segunda nervadura longitudinal de las alas. Sin. Nervadura subcostal (Fig. 21).

sub-imago n. m. En los Efeméridos (Efímeros), estado intercalado entre el último estado larval y el imago. El sub-imago es alado.

submarginal (nervadura) adj. En los Himenópteros Chalcidoidea, nervadura situada en la base del ala y separada de su margen por la celda costal (Fig. 253c).

submentum (*submentón*) n. m. Elemento del labio. Parte posterior del postmentón (Fig. 13).

sub-vibrisal (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas implantadas en la parte media de la frente, bajo las setas supra-vibrisales a lo largo de sutura ptilineal (Figs 378 y 379).

sulcus n. m. Surco sobre la superficie del tegumento correspondiente a una invaginación de él. A menudo impropriamente llamado sutura.

supra-alar (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas llevadas por el mesoscutum en posición lateral (Fig. 380).

supra-vibrisal (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas implantadas en la parte media de la frente por encima de las setas sub-vibrisales, a lo largo de la sutura ptilineal (Figs 378 y 379).

sutura n. f. Línea membranosa que separa dos escleritos. Designa comunmente de manera impropia, un sulcus.

T

tagma n. m. Grupo de segmentos reunidos, soldados mutuamente y que forman una unidad bien diferenciada del cuerpo de un artrópodo.

- tarsal** (fórmula) adj. Serie de tres cifras que representan el número de tarsómeros de las patas pro-, meso- y metatorácicas.
- tarso** n. m. Segmento generalmente articulado de la pata de los artrópodos. Está insertado en el ápice de las tibias. Primitivamente, en los insectos, está compuesto de cinco artejos (Fig. 19).
- tarsómero** n. m. Artejo o segmento del tarso.
- taxón** n. m. Conjunto de organismos vivos o fósiles que poseen en común caracteres especializados particulares, permitiéndolos diferenciarlos de otros organismos y clasificarlos en un grupo aislado.
- tectiforme** adj. En forma de techo; inclinado de cada lado a partir de la línea media.
- tégula** n. f. Escama que cubre la base de las alas anteriores de ciertos insectos (Fig. 252).
- tegumento** n. m. Pared del cuerpo de los insectos formada por tres capas: cutícula, epidermis y membrana basal o membrana de basamento (Fig. 5).
- telítoco(a)** adj. Tipo de especie o de reproducción partenogenética donde la descendencia nace de huevos no ecudados y se compone únicamente de hembras.
- telson** n. m. Segmento terminal primitivo del cuerpo de los artrópodos.
- tentorio** n. m. Esqueleto interno de la cápsula cefálica que le asegura su rigidez.
- terebrante** adj. Que lleva un ovipositor adaptado a la perforación o a la penetración en un vegetal o en otro hospedante.
- tergito** n. m. En los insectos, pieza dorsal de un metámero.
- terminalia** n. m. Últimos segmentos abdominales de los insectos. Corresponde a los segmentos 8 a 11.
- tetrámero** adj. Compuesto de 4 artejos.
- tibia** n. m. Cuarto segmento de las patas de los insectos de forma generalmente alargada. Es precedida por el fémur y en su ápice se inserta el tarso. Lleva por lo general espolones apicales (Fig. 19).
- tímpano** n. m. Membrana muy fina generalmente transparente, destinada a recibir las vibraciones sonoras que son transmitidas a las células sensoriales.
- torax** n. m. Segundo tagma de los insectos formado por tres segmentos; lleva tres pares de patas y en los pterigotos, dos pares de alas. Es precedido por la cabeza y seguido por el abdomen.
- tormógena** (célula). A nivel de las sensilias tricoides, célula que secreta la membrana (Fig. 8).
- tráquea** n. f. Tubo quitinizado membranoso y ramificado que suministra el aire exterior a los tejidos del insecto.

transversa adj. Mas ancha que larga.

transversal (nervadura) adj. Nervaduras que unen las nervaduras longitudinales de las alas de los insectos.

tricobotria n. f. Setas sensoriales particulares llevadas por el abdomen de los Hemípteros Heterópteros en la cara ventral.

tricoide (célula) adj. A nivel de las sensilias tricoides, célula que secreta la seta (Fig. 8).

trocanter n. m. Segundo segmento de las patas de los insectos. Nace sobre la coxa y le sigue el fémur. Siempre transverso (Fig. 19).

trompa n. f. Organo de succión, de forma alargada, formado por piezas bucales variadas según los Ordenes de los insectos (Figs 15, 16 y 377).

tubérculo n. m. Protuberancia de forma y talla variables.

tuberculado(a) adj. Que está provisto de tubérculos.

U

ubicuo(a) adj. Que vive en medios muy diferentes.

uncus n. m. Espina-gancho. Un elemento de los órganos genitales externos del macho de los Lepidópteros (Fig. 328).

V

vagina n. f. Cámara genital. En la hembra, primitivamente, una cavidad correspondiente a una invaginación del 8^o esternito y donde se halla el gonoporo.

valvas n. f. pl. Constituyentes del ovipositor. Hay tres pares. Las primeras son homólogas de las gonapófisis 8 de los Arqueognatos; los segundos de las gonapófisis 9 y los terceros del ápice de los gonoxoxitos 9. Cuando el ovipositor es terebrante, las valvas 1 y 2 se transforman en estiletes (Fig. 24).

valvíferas n. f. pl. Piezas basales del ovipositor. Hay dos pares. Las valvíferas 1 son homólogas de la base de los gonocoxitos 8 de los Archaeognatha, las valvíferas 2 de los gonocoxitos 9 (Fig. 24).

venación n. f. Disposición de las nervaduras sobre las alas.

ventral adj. Situado(a) en la parte inferior del cuerpo o de un órgano con relación a un plano horizontal medio.

verrugoso(a) adj. Que presenta verrugas o protuberancias.

vertex n. m. Parte superior de la cabeza sobre la cual se hallan situados los ocelos; está encima o detrás de la frente entre los ojos compuestos (Fig. 10).

vertical externa (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas pares llevadas en el vertex, sobre el mismo plano de los ocelos posteriores pero en posición lateral (Fig. 378).

vertical interna (seta) adj. En los Dípteros, macroquetas pares llevadas en el vertex, sobre el mismo plano de los ocelos posteriores pero en posición lateral (Figs 378, 379 y 380).

vesícula n. f. Pequeño saco o vejiga.

vestigial adj. Reducido al estado de vestigios; apenas visible.

vibrisa n. f. En los Dípteros, macroseta (macroqueta) muy larga y notoria, implantada cerca de la boca en posición interna con relación a las setas peristomales. Están en pares o están ausentes (Figs 378 y 379).

vivíparo(a) adj. Que pare larvas o adultos.

vulnerante adj. Capaz de transpasar la piel o el tegumento de otros organismos; capaz de herir.

X

xilófago(a) adj. Que se nutre de madera.

Y

yugal adj. Que se refiere al jugum. *Lóbulo yugal*. En ciertos insectos, lóbulo situado en la base de las alas sobre el borde posterior.

yugado(a) adj. Designa en los Lepidópteros, el tipo de acople alar que se efectúa por intermedio del yugo.

yugo (*jugum*) n. m. En los Tricópteros y en ciertos Lepidópteros, lóbulo colocado en la base de las alas anteriores, sobre su borde posterior y que se aplica sobre las alas posteriores durante el vuelo para permitir el acople (Fig. 337).

Z

zoófago adj. Que se nutre de animales vivos.

INDICE DE LAS CATEGORIAS

Los números indican las páginas donde están: a) en caracteres normales, las tablas de clasificación; b) en caracteres de negrilla, las claves de reconocimiento; c) en bastardilla gruesa, las figuras y d) en bastardilla delgada, las referencias bibliográficas.

Abréviación española	Terme espagnol	Terme français
Ano	ano	
Ans	anellus	= anellus
Antoj	anteojera	= ocellère
Bts	basitarso	= basitarse = « métatarse »
Catp	cavidad timpánica	= cavité [chambre] tympanique
Cbz	cabeza	
Cco	cerco	
Cmps	campo sotal	
Cno	cúneo	
Cpul	cúpula	= cupule
Cva	clava	= massue antennaire
Del	delantal	= tablier [organes tympaniques Crambidae]
Epf	epífisis	= épiphyse
Escp	escapo	= scape
Escu	escutelo	= scutellum
Esp	espejo	
Est1	primer esternito abdominal visible	
Este	estiletos	
Esto	esternito	
Estg	estigmal	= stigmale (nervure)
Esti	estigma	= stigate
Estiab	estigma abdominal	
Estito	estigma torácico	
Estp	estipe	= stipe
Estmd	estilete mandibular	= stylets mandibulaires
Estmx	estilete maxilar	= stylets maxillaires
Gsti	gonostilo	
Fb	falobase	
Ft	falotrema	
Hipf	hipofaringe	= hypopharynx
Hpa	harpa	= harpe
Lb	labio	= labium
Lbl	labelos	= labelle
Lbyg	lóbulo yugal	= lobe jugal
Mescu	mesoescutelo	
Nplra	notopleura	= notopleure
Ocgl	orificio del canal que conecta a las glándulas odoríferas	
Ocio	occipucio	
Oestd	órgano estridulatorio	
Oslo	ostiologo	
Pcl	pecíolo	= petiole
Plra	pleura	
Pne	pene	= penis
Ppcl	postpecíolo	= postpetiole
Qua	quetosema	= chaetosema
Quex	quiasma externo	
Rma	rabdoma	
Sprst	surco prosternal	

Sual	surco anal	
Suest	surco estridulatorio	
Sumd	surco medio	
Tor	tórax	
Yg	yugo	= <i>jugum</i>
Yl	yugal	

légende des figures

Fig. 1-4. **1.** Insecta Plecoptera: silueta en vista dorsal. **2.** Corte esquemático de un segmento torácico en un plano sagital. **3.** Corte esquemático de un segmento torácico en un plano transversal. **4.** Apéndice de crustáceo (esquema).

AI, ala anterior; **AII**, ala posterior; **Abm**, abdomen; **Acst**, acrosternito; **Actg**, acrotergito; **Antc**, antecosta; **Ant**, antena; **Bsit**, basipodito; **Cacx**, cavidad coxal; **Cco**, cerco; **Cx**, coxa; **Enit**, endopodito; **Epit**, epipodito; **Exit**, exopodito; **Fur**, furca; **Nt**, noto; **PI**, pata anterior; **PII**, pata media; **PIII**, pata posterior; **Plra**, pleura; **Esto**, esternito; **Cbz**, cabeza; **Tg**, tergito; **Tor**, tórax.

Fig. 6-9. **6.** Corte esquemático de un ocelo. **7a.** Estructura del ojo compuesto. **7b.** Estructura de un omatidio. **8.** Estructura de una sensilia tricoide (esquema). **9.** Estructura de una sensilia campaniforme.

Axn, axon; **Cac**, célula accesoria; **Cco**, célula corneágena; **Quex**, quiasma externo; **Co**, córnea; **Cse**, célula sensorial; **Cto**, célula tormógena; **Ctri**, célula tricoide; **Cu**, cutícula; **Dm**, domo o cúpula; **Epd**, epidermis; **Mba**, membrana articular; **Noc**, nervio ocelar; **Rma**, rabdoma; **S**, seta; **Stoc**, sutura ocular.

Fig. 10-14. **10.** Orthoptera Acrididae: vista frontal de la cabeza. **11.** Idem: la misma vista por detrás. **12.** Hymenoptera Pteromalidae: antena. **13.** Orthoptera Acrididae: piezas bucales dispuestas separadamente. **14.** Hemiptera: corte del pico (rostrum).

Als, artjo anular (annellus); **Ant**, antena; **Cdo**, cardo; **Cnal**, canal alimentario; **Cnsl**, canal salival; **Flg**, flagelo; **For**, foramen; **Frt**, frente; **Funl**, funículo; **Gla**, gálea; **Gls**, glosa; **Gn**, gena o mejilla; **Lbm**, labio (labium); **Lbr**, labro; **Lcn**, lacinia; **Md**, mandíbula; **Mn**, menton (mentum); **Cva**, clava; **Ocl**, ocelo; **Ocp**, ojo compuesto; **Ocio**, occipucio; **Pdl**, pedicelo; **Pgl**, paraglosa; **Pgn**, postgena; **Plb**, palpo labial; **Pmx**, palpo maxilar; **Prmn**, prementon; **Sbmn**, submenton; **Escp**, escapo; **Estp**, estipe; **Estmd**, estilete mandibular; **Estmx**, estilete maxilar; **Sufc**, sutura frontoclipeal; **Vtx**, vertex.

Fig. 15-18. **15.** Hymenoptera Apidae: piezas bucales dispuestas separadamente. **16.** Lepidoptera: representación esquemática de las piezas bucales. **17.** Mecoptera Panorpididae: vista dorsal del torax; **18.** Idem: el torax en vista lateral (las partes membranosas en gris).

Cdo, cardo; **Cx1**, coxa anterior; **Cx2**, coxa media; **Cx3**, coxa posterior; **Gla**, gálea; **Gls**, glosa; **Lbr**, labro; **Md**, mandíbula; **Msct**, mesoscutum; **Msepm**, mesepímero; **Msepst**, mesepisterno; **Msn**, mesonoto; **Mspnt**, mesopostnoto; **Mescu**, mesoescutelo; **Mtct**, metascutum; **Mtepm**, metaepímero; **Mtepst**, metepisterno; **Mtn**, metanoto; **Mtpnt**, metaposnoto; **Mtscu**, metaescutelo; **Pgl**, paraglosa; **Plb1**, primer artejo del palpo labial; **Plb2**, segundo artejo del palpo labial; **Pmx**, palpo maxilar; **Prb**, proboscis o espiritrompa; **Prmn**, prementon; **Prn**, pronoto; **Prpl**, propleura; **Sti2**, estigma mesotorácico; **Sti3**, estigma metatorácico; **Estp**, estipe; **Supl**, sutura pleural; **Tga**, tégula.

Fig. 19-22. **19.** Coleoptera Carabidae: pata media. **20.** Diptera Syrphidae: pretarso. **21.** Estructura general de la nerviación alar en un Pterigoto. **22.** Orthoptera Acrididae: abdomen de una hembra (a) y terminalia aumentados (b).

Arl, arolio; **Cco**, cerco (cercus); **Cx**, coxa; **Epct**, epiprocto; **Fm**, femur; **Gr**, garra; **Pvl**, pulvilo; **Ppct**, paraprocto; **Ptg**, pterostigma; **Esto**, esternito; **Tb**, tibia; **Tg**, tergito; **Trt**, trocanter; **Ts**, tarso;

Nervaduras: A, anal; C, costal; CuA, cubital anterior; CuP, cubital posterior; Yl, yugal; M, media; R, radial; Rs, sector de la radial; Sc, subcostal.

Fig. 23-25. 23. Archaeognatha: segmento abdominal en vista ventral. 24. Armadura genital de la hembra de un insecto (esquema). 25. Armadura genital del macho (esquema).

Aed, edeago (aedeagus); Ano, ano; Cco, cerco; Epct, epiprocto; Gcx, gonocoxito; Gnp, gonoporo; Gsti, gonostilo; Orac, órgano accesorio; Pam, parámero; Fb, falobase; Ft, falotrema; Ppct, paraprocto; Esto, esternito; Tg, tergito; Vce, vesícula coxal externa; Vci, vesícula coxal interna; Vl, valva; Vlf, valvífero.

Fig. 26: Las grandes regiones zoogeográficas del mundo. **Afrp.** Región afrotropical. **Ant.** Región antártica. **Aust.** Region australiana. **Hol.** región holártica. **Neop.** Region neotropical. **Ori.** Región oriental. En trazos verticales, zonas de transición entre dos regiones.

Fig. 28-33. 28. Protura: silueta. 29. Diplura Japygidae: silueta. 30. Diplura Campodeidae: silueta. 31. Collembola: silueta en vista lateral. 32. Phthiraptera Ischnocera: silueta. 33. Siphonaptera: silueta.

Fig. 34-38. 34. Phthiraptera Anoplura: silueta. 35. Archaeognatha: silueta. 36. Zygentoma: silueta. 37. Ephemera: silueta en vista lateral. 38. Odonata: alas.

Fig. 39-43. 39. Embioptera: silueta. 40. Thysanoptera: silueta. 41. Dictyoptera Isoptera: silueta. 42. Dictyoptera Mantodea: pata anterior. 43. Dermaptera: silueta.

Fig. 44-48. 44. Dictyoptera Blattodea: silueta de una especie alada. 45. Orthoptera: silueta en vista lateral. 46. Phasmida: silueta en vista lateral. 47. Plecoptera: silueta. 48. Hymenoptera: silueta y los hamuli aumentados.

Hml, hámulos (hámuli).

Fig. 49-53. 49. Coleoptera: silueta. 50. Mecoptera: vista frontal de la cabeza, sin las antenas. 51. Trichoptera: silueta en vista lateral. 52. Raphidioptera: silueta. 53. Megaloptera: silueta.

Fig. 54-59. 54. Psocoptera: silueta de una especie áptera. 55. Psocoptera: silueta de una especie alada, en vista lateral. 56. Diptera: silueta en vista lateral. 57. Hemiptera Fulgoromorpha: silueta. 58. Hemiptera Sternorhyncha: silueta. 59. Hemiptera Heteroptera: silueta.

Fig. 60-62. 60. Acrididae: silueta en vista lateral. 61. Tettigoniidae: *idem*; 62. Tridactylidae: *idem*.

Fig. 63-69. 63. Tetrigidae: silueta en vista latero-dorsal sin apéndices, pronoto en gris; 64. Proscopiidae: cabeza y protorax en vista dorsal; 65. Eumastacidae: vista frontal de la cabeza y detalle del ápice antenal; 66. Eumastacidae: ápice de la tibia posterior derecha en vista ventral; 67. Eumastacidae: metatarso posterior en vista ventral; 68. Euschmidtidae: ápice de la tibia posterior derecha en vista latero-dorsal; 69. Thericleidae: metatarso posterior en vista lateral.

Fig. 70-75. 70. Pyrgomorphidae: vista dorsal de la cabeza; 71. *idem*: cabeza en vista frontal, sin las antenas; 72. Romaleidae: ápice de la tibia posterior derecha en vista latero-dorsal; 73. Gryllotalpidae: pata anterior en vista interna (a) y externa (b) con los trocánteres y tarsos en gris; 74. Tettigoniidae: corte de la tibia anterior mostrando la estructura del órgano timpánico; 75. Tettigoniidae: base del élitro (tégmina) en vista ventral mostrando el mecanismo estridulatorio. **Afgl,** areola fastigial; **Epae,** espina apical externa; **Epai,** espina apical interna; **Esp,** espejo; **Oestd,** órgano estridulatorio; **Sfgl,** surco fastigial.

Fig. 76-79. **76.** Termitidae: silueta de un adulto alado sin las alas izquierdas; **77. idem:** cabeza de una obrera en vista dorsal; **78. idem:** ápice del abdomen de un soldado; **79. idem:** cabeza y pronoto de un soldado en vista dorsal.

Cco, cerco; **Fnt**, fontanela.

Fig. 80-83. **80.** Dictyopharidae: cabeza en vista frontal (a) y lateral (b). **81. Idem:** torax en vista ventral mostrando la posición de las coxas medias (representadas en gris). **82.** Delphacidae: ápice de la tibia posterior y tarso (espolón apical en gris). **83.** Dictyopharidae: *idem* en vista ventral (a) y dorsal (b).

Cnsbl, carena sublateral; **Cnl**, carena lateral; **Cx2**, coxa media; **Rst**, pico (rostrum).

Fig. 84-88. **84.** Flatidae: ápice de la tibia posterior y tarso en vista ventral (a) y dorsal (b). **85.** Eurybrachidae: ápice de la tibia posterior y tarso en vista dorsal. **86.** Derbidae: silueta. **87.** Flatidae: ala anterior izquierda. **88.** Lophopidae: ala anterior izquierda.

Cls, clavus; **Cmps**, campo sotal.

Fig. 89-94. **89.** Cicadidae: vista frontal de la cabeza. **90. Idem:** torax en vista ventral mostrando la posición de las coxas medias (en gris). **91.** Membracidae: silueta en vista lateral (el pronoto en gris). **92.** Cicadellidae: ala anterior izquierda. **93. Idem:** tibia posterior. **94.** Cercopidae: tibia posterior y tarso.

Cls, clavus; **Cx2**, coxa media; **Prn**, pronoto; **Rst**, pico (rostrum).

Fig. 95-99. **95.** Psyllidae: ala anterior derecha. **96.** Aleyrodidae: *idem*. **97.** Aphididae: silueta de un alado. **98.** Ortheziidae: silueta de una hembra, aclarada (la mitad izquierda vista dorsal; la mitad derecha vista ventral). **99.** Diaspididae: silueta de una hembra, aclarada (a) y detalle del pigidio (b). **Anl**, anillo anal; **Cda**, cauda; **Cls**, clavus; **Crcl**, cornículo; **Estiab**, estigma abdominal; **Estito**, estigma torácico; **Este**, estiletes.

Fig. 100-103. **100.** Asterolecaniidae: silueta de una hembra aclarada. **101.** Coccidae: *idem*. **102.** Pseudococcidae: *idem*. **103.** Eriococcidae: *idem*.

Oslo, ostiologo; **Plal**, placa anal.

Fig. 104-110a. **104.** Anthocoridae: hemiélitro izquierdo. **105.** Corixidae: pata anterior. **106.** Naucoridae: hemiélitro izquierdo. **107.** Nepidae: silueta. **108.** Belostomatidae: pata posterior. **109.** Gerridae: ápice del tarso mostrando la inserción de las garras. **110a.** Hydrometridae: *idem* (corias de los hemiélitros representadas en gris).

Cls, clavus; **Cno**, cúneo; **Edcr**, endocoria; **Excr**, exocoria; **Frcn**, fractura cuneal; **Mb**, membrana; **Sual**, surco anal; **Sumd**, surco medio.

Fig. 110b-115. **110b.** Hydrometridae: vista dorsal de la cabeza. **111.** Tingidae: silueta. **112.** Leptopodidae: silueta (escutelo en gris). **113.** Reduviidae: cabeza y protorax; (no se representa la antena izquierda). **114.** Nabidae: tarso anterior. **115.** Nabidae: pata anterior.

Suest, surco estridulatorio.

Fig. 116-121. **116.** Nabidae: hemiélitro izquierdo. **117.** Berytidae: pata media (a) y tarso aumentado (b). **118.** Lygaeidae: hemiélitro izquierdo. **119.** Coreidae: *idem* (coria en gris). **120.** Pyrrhocoridae: silueta. **121.** Cimicidae: *idem* (escutelo en gris).

Arl, arolio; **Escu**, escutelo.

Fig. 122-127. **122.** Miridae: hemiélitro izquierdo. **123. idem:** pretarso. **124.** Cydnidae: tibia anterior

y tarso. **125.** Cydnidae: silueta. **126.** Plataspidae: silueta; los otros apéndices no están representados. **127.** Pentatomidae Podopinae: silueta en vista lateral (escutelo en gris).

Arl, arolio; **Ocgl**, orificio del canal que conecta a las glándulas odoríferas; **Pvl**, pulvilo; **Escu**, escutelo.

Fig. 128-133. **128.** Pentatomidae Podopinae: ala posterior izquierda. **129.** Scutelleridae: *idem*. **130.** *Idem*: silueta. **131.** Dinidoridae: *idem*. **132.** Tessaratomidae: *idem*. **133.** Pentatomidae: *idem* (escutelo representado en gris).

Scu, escutelo. **Nervaduras:** **A**, anal; **Cub**, cubital; **M**, media; **Pcub**, postcubital; **R**, radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 134-142. **134.** Thripidae: adulto hembra. **135.** *Idem*: extremidad del abdomen en vista dorsal. **136.** *Idem*: extremidad del abdomen y ovipositor vistos de perfil. **137.** *Idem*: antena derecha. **138.** Aeolothripidae: cabeza y antena. **139.** *Idem*: ala anterior izquierda. **140.** *Idem*: extremidad del abdomen y ovipositor vistos de perfil. **141.** Phlaeothripidae: extremidad del abdomen en vista dorsal. **142.** *Idem*: ala anterior derecha.

Ov, ovipositor.

Fig. 143-147. **143.** Dytiscidae (Adephaga): ala posterior derecha. **144.** Cerambycidae (Polyphaga): *idem*. **145.** Haliplidae: parte posterior del cuerpo (amputada la prolongación laminar de la coxa posterior derecha) en vista ventral. **146.** Carabidae (Adephaga): pterotorax y abdomen en vista ventral (después de la ablación de las patas, excepto de la pata posterior izquierda). **147.** Cerambycidae: *idem* (todas las patas amputadas; esternitos en gris y élitros en rayado horizontal). **Cbr**, celda braquial; **Cacx3**, cavidad coxal posterior; **Cx3**, coxa posterior; **Obl**, celda oblonga y oblungum; **Est1**, primer esternito abdominal visible; **Stmtst**, sutura transversal del metasternon; **Trt**, trocanter. **Nervaduras:** **A**, anal. **C**, costal; **Cub**, cubital; **M**, media; **R**, radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 148-154. **148.** Carabidae: parte anterior del cuerpo en vista lateral sin sus apéndices; esternitos abdominales en gris. **149.** Gyrinidae: pata posterior. **150.** Gyrinidae: vista frontal de la cabeza. **151.** *Idem*: antena. **152.** Dytiscidae: *idem*. **153.** Noteridae: *idem*. **154.** Rhysodidae: silueta.

Cacx, cavidad coxal; **Prn**, pronoto; **Prpl**, propleura; **Stmtst**, sutura transversal del metasternon; **Stnp**, sutura notopleural.

Fig. 155-162. **155.** Carabidae. **156.** Cicindelidae: silueta. **157.** Curculionidae Platypodinae: antena. **158.** *Idem*: tibia y tarso anteriores. **159.** Cerambycidae: tarso. **160.** Curculionidae Scolytinae: antena. **161.** Anthribidae: palpo maxilar. **162.** Curculionidae: silueta silueta.

Ts3, tercer artejo tarsal; **Ts4**, cuarto artejo tarsal; etc.

Fig. 163-168. **163.** Curculionidae. **164.** Brentidae: antena. **165.** *Idem*: silueta. **166.** Brentidae Apioninae: antena. **167.** *Idem*: silueta. **168.** Attelabidae: *idem*.

Fig. 169-175. **169.** Bruchidae: silueta en vista lateral. **170.** Cerambycidae: cabeza sin la antena derecha, en vista latero-dorsal mostrando la inserción antenal. **171.** Hydrophilidae: cabeza en vista dorsal. **172.** Lucanidae: antena. **173.** Passalidae: silueta. **174.** Trogidae: antena. **175.** Scarabaeidae: *idem*, laminillas antenales cerradas (**a**) y desplegadas (**b**).

Ant, antena; **Cant**, cavidad antenal; **Ocp**, ojo compuesto; **Pmx**, palpo maxilar.

Fig. 176-181. **176.** Lymexylidae: tarso posterior. **177.** Lycidae: cabeza y protorax en vista frontal. **178.** Lampyridae: parte anterior del cuerpo en vista lateral. **179.** Cantharidae: *idem*. **180.** Tenebrionidae: protorax disecado, en vista ventral. **181.** Meloidae: protorax disecado en vista ventral (**a**) y lateral (**b**).

Cacxl, cavidad coxal anterior; **Mtepst**, metaepisterno (episterno metatorácico) en gris.

Fig. 182-189. **182**. Tenebrionidae Alleculinae: pretarso. **183**. Tenebrionidae: cabeza en vista frontal. **184**. Tenebrionidae Lagriinae: antena. **185**. Meloidae: garras. **186**. Oedemeridae: tarso anterior. **187**. Pyrochroidae: antena. **188**. Anthicidae: silueta. **189**. Mordellidae: silueta en vista lateral.

Fig. 190-195. **190**. Coccinellidae: tarso. **191**. *Idem*: palpo maxilar. **192**. *Idem*: garras. **193**. Buprestidae: parte anterior del cuerpo en vista latero-ventral. **194**. *Idem*: antenas de tipos diferentes. **195**. *Idem*: silueta.

Slprst, protuberancia prosternal; **Ts3**, tercer artejo tarsal; etc.

Fig. 196-201. **196**. Cebrionidae: tibia y tarso anteriores (espolones apicales en gris). **197**. Elateridae: parte anterior del cuerpo en vista latero-dorsal. **198**. *Idem*: silueta. **199**. Bostrichidae: antena. **200**. *Idem*: parte anterior del cuerpo en vista lateral. **201**. Bostrichidae Lyctinae: silueta.

Sprst, surco prosternal.

Fig. 202-207. **202**. Dermestidae: antena (la clava en gris). **203**. *Idem*: metasternon y coxas posteriores (esternito abdominal en gris). **204**. Byrrhidae: cara ventral del cuerpo, amputada las patas derechas. **205**. Anobiinae Ptininae (*Gibbium*): silueta en vista lateral. **206**. Anobiinae Ptininae (*Ptinus*): silueta. **207**. Cleridae: tarso en vista lateral (a) y ventral (b).

Cacx, cavidad coxal; **Cx3**, coxa posterior.

Fig. 208-215. **208**. Cleridae: antena. **209**. Trogossitidae: tarso. **210**. Histeridae: antena (la clava en gris). **211**. Histeridae: silueta. **212**. Heteroceridae: tibia anterior. **213**. *Idem*: antena. **214**. Dryopidae: tarso. **215**. *Idem*: antena.

Fig. 216-221. **216**. Staphylinidae: silueta. **217**. Pselaphidae: *idem*. **218**. Scydmaenidae: *idem*. **219**. Ptilodactylidae. **220**. Silphidae (Necrophorus): antena. **221**. *Idem*: silueta.

Pmx, palpo maxilar.

Fig. 222-228. **222**. Ptiliidae: silueta. **223**. *Idem*: ala posterior izquierda. **224**. Silphidae (Phosphuga): silueta. **225**. Leiodidae: antena. **226**. Nitidulidae: protorax disecado en vista ventral y coxas anteriores (en gris). **227**. Languriidae: *idem*. **228**. Cybocephalidae: silueta en vista lateral (a) y cabeza en vista dorsal (b); (apéndices no representados).

Fig. 229-236. **229**. Nitidulidae. **230**. Lathrididae: tarso anterior. **231**. Rhizophagidae: tarso. **232**. Cucujidae: silueta en vista lateral y dorsal. **233**. Languriidae: silueta. **234**. Erotylidae: tarso. **235**. *Idem*: palpo maxilar. **236**. Mycetophagidae: tibia y tarso.

Fig. 237-242. **237**. Silvanidae: silueta de dos especies. **238**. Scarabaeidae Scarabaeinae: pterotorax y abdomen en vista ventral (patas amputadas). **239**. Melolonthinae: *idem*. **240**. *Idem*: garras medias. **241**. Rutelinae: garras posteriores de dos especies. **242**. Cetoniinae: silueta.

Cacx3, cavidades coxales posteriores.

Fig. 243-247. **243**. Larva de Myrmeleontidae: cabeza en vista dorsal (a) y corte de la pinza (b). **244**. Nemopteridae: alas izquierdas. **245**. Mantispidae: pata anterior. **246**. Coniopterygidae: ala anterior derecha. **247**. Osmylidae: ápice del ala anterior.

Cnal, canal alimentario; **Cpcs**, campo costal; **Md**, mandíbula; **Mx**, maxila; **Nervaduras**. **R**, radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 248-249. **248**. Chrysopidae: ala anterior derecha. **249**. Hemerobiidae: *idem*.

Nervaduras. **R**, radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 250-252. **250.** Apidae: piezas bucales dispuestas separadamente. **251.** Pteromalidae: antena. **252.** Vespidae: torax en vista dorsal (**a**), lateral (**b**) y ventral (**c**); el propódeo presentado en gris. **Ans**, artejo anular (anellus); **Cdo**, cardo; **Cva**, clava; **Cx**, coxa; **Esep**, escapo; **Escu**, escutelo; **Estp**, estipe; **Flg**, flagelo; **Funl**, funículo; **Gla**, gálea; **Gls**, glosa; **Lbr**, labro; **Md**, mandíbula; **Msc**, mesoscutum; **Msepm**, mesepímero; **Msepst**, mesepisterno; **Mspl**, mesopleura; **Mtnt**, metanono; **Mtpl**, metapleura; **Pdl**, pedicelo; **Plb1**, primer artejo del palpo labial; **Plb2**, segundo artejo del palpo labial; **Pmx**, palpo maxilar; **Ppd**, propódeo; **Prn**, pronoto; **Prpl**, propleura; **Tga**, tégula.

Fig. 253-254. **253a.** Halictidae: venación. **253b.** *Idem*: nomenclatura de las celdas. **253c.** Pteromalidae; ala anterior. **254.** Pamphiliidae: ala anterior.

Pt, pterostigma. **Nervaduras longitudinales.** **A**, anal; **CuA**, cubitus anterior; **M**, media; **R**, radius; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcosta. **Nervaduras transversales.** **cu-a**, cubital-anal; **m-cu**, media-cubital; **r-m**, radial-media. **Celdas.** **A**, anal; **B**, basal; **C**, costal; **D**, discoidal; **M**, marginal; **SD**, subdiscoidal; **SM**, submarginal. **Nomenclatura utilizada para los Chalcidoidea.** **Estg**, estigmal; **Mg**, marginal; **Pmg**, postmarginal; **Sbmg**, submarginal.

Fig. 255-261. **255.** Tenthredinidae: silueta. **256.** Orussidae: cabeza en vista frontal. **257.** Argidae: antena. **258.** Xyelidae: *idem*. **259.** Xyphidriidae: cabeza y torax en vista dorsal. **260.** Siricidae: ápice del abdomen de una hembra. **261.** Cephidae: cabeza y torax en vista dorsal.

Ant, antena; **Cnch**, cenchrus (cencro); **Escu**, escutelo; **Msc**, mesoscutum; **Mtnt**, metanoto; **Prn**, pronoto; **VI 1**, primeras valvas; **VI 2**, segundas valvas; **VI 3**, terceras valvas. **Nervaduras.** **R**, radial; **Sc**, subcostal. **Celdas.** **BS1**, primera basal; **BS2**, segunda basal etc.; **SM1**, primera submarginal; **SM2**, segunda submarginal 1, etc.; **M1**, primera marginal; **M2**, segunda marginal.

Fig. 262-267. **262.** Cephidae: ala anterior. **263.** Cimbicidae: antena. **264.** Diprionidae: antena de la hembra (**a**) y del macho de la misma especie (**b**). **265.** *Idem*: ala anterior. **266.** Megalodontidae: *idem*. **267.** Evaniidae: torax y gaster en vista lateral.

Cx1, coxa anterior; **Cx2**, coxa media; **Cx3**, coxa posterior; **Gsr**, gaster; **Msn**, mesonoto; **Mspl**, mesopleura; **Mtpl**, metapleura; **Ppd**, propódeo; **Prn**, pronoto; **Nervaduras.** **R**, radial; **Sc**, subcostal. **Celdas.** **SM1**, primera submarginal; **SM2**, segunda submarginal etc.; **M1**, primera marginal; **M2**, segunda marginal.

Fig. 268-273. **268.** Stephanidae: silueta de una hembra (**a**); la misma especie en tamaño reducido con el ovipositor totalmente representado (**b**). **269.** Ichneumonidae: antena. **270.** *Idem*: ala anterior. **271.** Braconidae: ala anterior. **272.** Ibaliidae: gaster de una hembra. **273.** *Idem*: ala anterior. **Nervaduras.** **m-cu1**, media-cubital 1; **m-cu2**, media-cubital 2. **Celdas.** **D**, discoidal; **M**, marginal; **SM1**, primera submarginal; **SM2**, segunda submarginal.

Fig. 274-279. **274.** Figitidae Eucoliinae: cabeza y torax en vista dorsal. **275.** Figitidae Aspicerinae: gaster de una hembra. **276.** *Idem*: ala anterior. **277.** Cynipidae: silueta de una hembra en vista lateral. **278.** Peleciniidae: *idem*. **279.** Proctotrupidae: ala anterior.

Cpul, cúpula; **Escu**, escutelo; **Msc**, mesoscutum; **Prn**, pronoto; **Tg1**, primer tergito del gaster; **Tg2**, segundo tergito del gaster; **Tga**, tégula. **Nervaduras.** **A**, anal; **Cu**, cubital; **M**, media; **Rs**, sector de la radial. **Celdas.** **C**, costal; **M**, marginal.

Fig. 280-284. **280.** Platygasteridae: ala anterior. **281.** Scelionidae: silueta de una hembra en vista lateral. **282.** Diapriidae: *idem*. **283.** Ceraphronidae: ala anterior. **284.** Megaspilidae: *idem*.

Prn, pronoto; **Tga**, tégula.

Fig. 285-288. **285.** Trichogrammatidae: silueta de una hembra. **286.** Mymaridae: cabeza de una hembra en vista frontal (a) y antena (b). **287.** *Idem*: alas. **288.** Eulophidae (*Elasmus*): silueta de una hembra en vista lateral (coxa posterior en gris).

Cant, cavidad antenal; **Ppt**, prepecto.

Fig. 289-292. **289.** Leucospidae: silueta de una hembra en vista lateral. **290.** Chalcididae: *idem*. **291.** Agaonidae: silueta de una hembra. **292.** Eucharitidae: silueta de una hembra en vista lateral.

Fig. 293-277. **293.** Signiphoridae: silueta de una hembra. **294.** Ormyridae: gaster de una hembra. **295.** Torymidae: silueta de una hembra en vista lateral (coxa posterior en gris). **296.** Encyrtidae: silueta de una hembra. **297.** Eupelmidae: *idem*.

Escu, escutelo; **Msct**, mesoscutum; **Mspl**, mesopleura; **Ppd**, propódeo; **Ppt**, prepecto; **Prn**, pronoto; **Tga**, tégula.

Fig. 298-302. **298.** Aphelinidae: silueta de una hembra. **299.** Eulophidae: *idem*. **300.** Eurytomidae: cabeza y torax de una hembra en vista dorsal (a) y gaster (b). **301.** Tetracampidae: cabeza y torax de una hembra en vista dorsal. **302.** Pteromalidae: silueta de una hembra.

Axl, axila; **Escu**, escutelo; **Msct**, mesoscutum; **Ntl**, notaule; **Prn**, pronoto; **Tga**, tégula.

Fig. 303-308. **303.** Bethyidae: silueta de una hembra. **304.** Dryinidae: pata anterior de una hembra. **305.** Chrysididae: gaster. **306.** Pompilidae: cabeza y torax en vista lateral. **307.** Scoliidae: torax en vista ventral. **308.** *Idem*: ala anterior.

Cx1, coxa anterior; **Cx2**, coxa media, etc.; **Mspl**, mesopleura; **Mtpl**, metapleura; **Mtst**, metasternon; **Ppd**, propódeo; **Prn**, pronoto; **Smspl**, surco transversal de la mesopleura; **Tga**, tégula. **Celda. D**, discoidal.

Fig. 309-314. **309.** Tiphiidae; torax en vista ventral. **310.** Mutillidae: gaster de un macho. **311.** Sphecidae: cabeza y torax en vista lateral. **312.** Apidae: pata posterior (a) y seta aumentada (b). **313.** Colletidae: maxilas y labio extendidos. **314.** Andrenidae: cabeza en vista frontal.

Bts3, basitarso posterior; **Cant**, cavidad antenal; **Cdo**, cardo; **Cx1**, coxa anterior; **Cx2**, coxa media, etc; **Estp**, estipe; **Gla**, gálea; **Gls**, glosas; **Lgs**, línea longitudinal de setas; **Lltpn**, lóbulo lateral del pronoto; **Mspl**, mesopleura; **Msst**, mesosternon; **Pgl**, paraglosa; **Plb**, palpo labial; **Pmx**, palpo maxilar; **Prmn**, prementon; **Sbmn**, submenton; **Sufc**, sutura fronto-clipeal; **Ssbant**, sutura subantenal; **Tg2**, segundo tergito del gaster; **Tga**, tégula; **Tb3**, tibia posterior.

Fig. 315-320. **315.** Halictidae: alas. **316.** Megachilidae: cabeza en vista frontal. **317.** *Idem*: ala anterior. **318.** Apidae Meliponinae: ala anterior. **319.** Anthophoridae: alas. **320.** Mutillidae: hembra en vista dorsal.

Cant, cavidad antenal; **Lbr**, labro; **Lbyg**, lóbulo yugal; **Md**, mandíbula. **Nervaduras. M**, media; **Rs**, sector de la radial; **m-cu2**, segunda media-cubital. **Celdas. M**, marginal; **SM1**, primera submarginal; **SM2**, segunda submarginal, etc..

Fig. 321-326. **321.** Vespidae Masarinae: ala anterior. **322.** Vespidae Vespinae: *idem*. **323.** Formicidae Myrmicinae: silueta de una obrera. **324.** Formicidae Formicinae: gaster en vista ventral. **325.** Formicidae Dorylinae: cabeza de una obrera en vista antero-lateral. **326.** Formicidae Ponerinae: *idem*.

Cnfrt, carena frontal; **Escp**, escapo antenal; **Oanl**, orificio anal; **Ppcl**, postpeciolo; **Pcl**, peciolo. **Celdas. D1**, primera discoidal; **D2**, segunda discoidal; **M**, marginal; **SD1**, primera subdiscoidal; **SM1**, primera submarginal; **SM2**, segunda submarginal, etc..

Fig. 327-329. **327.** Limacodidae: venación. **328.** Noctuidae [*Mythimna loreyi* Duponchel]: armadura genital del macho (andropigio). **329.** *Idem*: armadura genital de la hembra (ginopigio). **Bcp**, bolsa copulatriz; **Dbu**, *ductus bursae* (ducto de la bolsa); **Fr**, frénulo; **Hpa**, harpa; **Osbu**, *ostium bursae*; **Pne**, pene; **Scs**, *sacus* (saco); **Ucs**, *uncus*; **VI**, valva. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Sc**, subcostal. **Celda.** **D**, discoidal.

Fig. 330-335. **330.** Hesperiiidae: cabeza en vista frontal (se han quitado los apéndices y las escamas). **331.** *Idem*: ápice de la antena. **332.** Papilionidae: tibia anterior y tarso. **333.** Lycaenidae: cabeza en vista dorsal (amputada la antena derecha). **334.** Nymphalidae: antena. **335.** *Idem*: pata anterior de la hembra.

Cant, cavidad antenal; **Epf**, epífisis.

Fig. 336-340. **336.** Pterophoridae: siluetas de las alas. **337.** Hepialidae: venación. **338.** Noctuidae: torax y base del abdomen en vista lateral. **339.** Notodontidae: venación del ala anterior. **340.** Noctuidae: venación.

Abm, abdomen; **Fr**, frénula; **Ogtp**, órgano timpánico; **Yg**, yugo (*jugum*). **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal. **Celda.** **D**, discoidal.

Fig. 341-345. **341.** Arctiidae: venación del ala posterior. **342.** Drepanidae: base del abdomen en vista frontal (**a**) (tímpano visible por transparencia) y dorsal (**b**) después de su ablación. **343.** Pyralidae: venación. **344.** *Idem*: abdomen en vista ventral después de su ablación. **345.** Crambidae: venación del ala anterior.

Cjt, conjuntiva; **Ogtp**, órgano timpánico; **Tp**, tímpano. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 346-350. **346.** Crambidae: abdomen en vista ventral después de su ablación. **347.** Geometridae: venación del ala posterior. **348.** *Idem*: base del abdomen en vista antero-lateral después de su ablación. **349.** Tortricidae: cabeza en vista lateral. **350.** Zygaenidae: antena.

Catp, cavidad timpánica; **Cjt**, conjuntiva; **Del**, delantal; **Ocl**, ocelo; **Qua**, quetosema (*chaetosema*); **Tp**, tímpano. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 351-354. **351.** Psychidae: venación; **352.** Cossidae: *idem*. **353.** Saturniidae: antena del macho. **354.** *Idem*: venación del ala anterior.

Ala, areola. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 355-358. **355.** Lasiocampidae: venación. **356.** Nepticulidae: cabeza en vista antero-lateral. **357.** *Idem*: venación del ala anterior. **358.** Opostegidae: *idem*.

Antoj, anteojera; **Plb**, palpo labial; **Pmx**, palpo maxilar. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 359-364. **359.** Sesiidae: venación del ala posterior. **360.** Oecophoridae: cabeza en vista antero-lateral. **361.** Blastobasidae: venación del ala posterior. **362.** Coleophoridae: parte del abdomen en vista dorsal. **363.** Cosmopterigidae: venación del ala anterior. **364.** Scythrididae: venación.

Plb, palpo labial; **Pmx**, palpo maxilar; **Trp**, trompa. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 365-370. **365.** Gelechiidae: silueta del ala posterior. **366.** Oecophoridae: venación del ala posterior. **367.** Elachistidae Stenomatinae: *idem*. **368.** Tineidae: tibia y tarso posteriores. **369.** *Idem*: venación del ala anterior. **370.** *Idem*: cabeza en vista frontal.

Plb, palpo labial. **Pmx**, palpo maxilar. **Nervaduras.** **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 371-375. **371.** Sphingidae: antena. **372.** *Idem*: venación. **373.** Thyrididae: venación del ala posterior. **374.** Yponomeutidae: venación. **375.** Plutellidae: venación del ala posterior.

Nervaduras. **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 376-377. **376.** Culicidae: corte de la trompa o pico. **377.** Muscidae: cabeza (**a**) (las antenas amputadas y las setas no representadas) y corte de la trompa (**b**).

Cant, cavidad antenal; **Cnal**, canal alimentario; **Cnsl**, canal salivar; **Estymd**, estilete mandibular; **Estymx**, estilete maxilar; **Hipf**, hipofaringe; **Lb**, labio; **Lbl**, labelos; **Lbr**, labro; **Pmx**, palpo maxilar.

Fig. 378-379. **378.** Tachinidae: cabeza en vista frontal; **379.** *Idem*: cabeza en vista lateral (setas de la mitad izquierda marcadas por su emplazamiento; setas del mismo nombre unidas entre si).

Escleritos y órganos

Setas

Ant, antena
Art, arista
Lbl, labelos
Lb, labio
Lnl, lúnula
Ocl, ocelo
Ocp, ojo compuesto
Pmx, palpo maxilar
Prf, parafacial
Suptl, sutura ptilineal

Sfirt, setas frontales
Sobspp, setas orbitales superiores proclinadas
Sobspr, setas orbitales superiores reclinadas
Soel, seta ocelar
Spocp, setas postoculares
Sprst, setas peristomales
Ssbvb, setas sub-vibrisales
Sspvb, setas supra-vibrisales
Sve, seta vertical externa
Svi, seta vertical interna
Vb, vibrisa

Fig. 380-381. **380.** Tachinidae: cabeza y torax en vista dorsal. **381.** *Idem*: torax en vista lateral (las setas de la parte izquierda marcadas solamente por su emplazamiento; las setas del mismo nombre unidas entre si).

Escleritos y órganos

Setas

Aepm, anepímero
Aepst, anepisterno
Amp, *ampulla* (ampolla)
Ant, antena
Antg, anatergito
Art, arista
Cx1, coxa anterior
Cx2, coxa media
Cx3, coxa posterior
Escu, *scutellum* (escutelo)
Esti2, estigma mesotorácico
Sobspr, setas orbitales superiores reclinadas

Sap, setas acrosticales presuturales
Saps, setas acrosticales postsuturales
Sdcp, setas dorso-centrales presuturales
Sdcps, setas dorso-centrales postsuturales
Sfirt, setas frontales
Siap, setas intra-alares presuturales
Siaps, setas intra-alares postsuturales
Skepst, seta catepisternal
Snplr, setas notopleurales
Sobspp, setas orbitales superiores proclinadas

Esti3 , estigma metatorácico	Socl , seta ocelar
Hlt , hálder	Spepm , setas pro-epimerales
Kepm , <i>katepimeron</i> (catepímero)	Spepst , setas pro-episternales
Kepst , <i>katepisternum</i> (catepisterno)	Spocl , seta postocelar
Ktg , catatergito	Spprna , seta postpronotal anterior
Mrn , meron	Spprnp , setas post-pronotales posteriores
Msc , mesoscutum	Spvt , seta paraverticial
Nplra , notopleura	Ssap , seta supra-alar presutural
Ocl , ocelo	Ssaps , setas supra-alares postsuturales
Ocp , ojo compuesto	Sscua , seta escutelar apical
Pepm , <i>proepimeron</i> (proepímero)	Sscub , seta escutelar basal
Pepst , <i>proepisternum</i> (proepisterno)	Sscud , seta escutelar discal
Pprn , <i>postpronotum</i> (postpronoto)	Sscupa , seta escutelar pre-apical
Sbscu , <i>subscutellum</i> subescutelo	Sve , seta vertical externa
Sumsct , sutura transversal del mesoscutum	Svi , seta vertical interna

Fig. 382-386. **382**. Tipulidae: torax en vista dorsal. **383**. *Idem*: ala. **384**. Cecidomyiidae: ala. **385**. Psychodidae: *idem*. **386**. Culicidae: *idem*.

Al, ala (base); **Escu**, escutelo; **Hlt**, hálder; **Msc**, mesoscutum; **Stv**, sutura en V del mesoscutum. **Nervaduras**. **A**, anal; **C**, costal; **CuA**, cubital anterior; **CuP**, cubital posterior; **M**, media; **R**, radial; **Sc**, subcostal. **Celdas**. **bm**, basal media; **br**, basal radial; **cup**, cubital posterior; **dm**, discal media.

Fig. 387-391. **387**. Simuliidae: antena. **388**. *Idem*: ala. **389**. Chironomidae: antena del macho. **390**. *Idem*: ala. **391**. Bibionidae: silueta en vista lateral.

Fig. 322-377. **392**. Sciaridae: cabeza en vista frontal. **393**. Mycetophilidae: *idem*. **394**. *Idem*: pata posterior (**a**) y ápice del tarso aumentado (**b**). **395**. Tabanidae: ápice del tarso. **396**. Syrphidae: *idem*. **397**. Acroceridae: silueta en vista lateral.

Ant, antena; **Cant**, cavidad antenal; **Ocl**, ocelo; **Ocp**, ojo compuesto; **Pmx**, palpo maxilar.

Fig. 398-403. **398**. Athericidae: antena. **399**. *Idem*: ala. **400**. Tabanidae: antenas de tres especies. **401**. *Idem*: ala. **402**. Stratiomyiidae: ala. **403**. Nemestrinidae: ala.

Nervaduras. **A**, anal; **C**, costal; **CuA**, cubital anterior; **Hu**, humeral; **M**, media; **R**, radial; **Sc**, subcostal. **Celdas**. **bm**, basal media; **br**, basal radial; **cup**, cubital posterior; **dm**, discal media.

Fig. 404-409. **404**. Mydidae: ápice del antena. **405**. Syrphidae: ala; **406**. *Idem*: cabeza en vista frontal. **407**. Asilidae: *idem*. **408**. Therevidae: ala. **409**. Bombyliidae: ala.

Vnsp, vena espuria. **Nervaduras**. **A**, anal; **CuA**, cubital anterior; **M**, media; **R**, radial.

Fig. 410-415. **410**. Phoridae: ala. **411**. Dolichopodidae: antena. **412**. *Idem*: ala. **413**. Empididae: *idem*. **414**. Hippoboscidae: torax en vista ventral (coxas medias y posteriores en gris). **415**. Gasterophilidae: ala.

M, nervadura media; **R1**, primera rama de la radial; **Rs**, sector de la radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 416-420. **416**. Glossinidae: torax en vista ventral (las coxas medias en gris). **417**. Sarcophagidae: *idem*. **418**. *Idem*: escutelo en vista lateral. **419**. Anthomyiidae: ala. **420**. Muscidae: *idem*.

1A, primera nervadura anal.

Fig. 421-425. **421.** Diopsidae: cabeza en vista frontal (**a**) y dorsal (**b**). **422.** Sphaeroceridae: pata posterior. **423.** Conopidae: cabeza en vista lateral. **424.** Tephritidae: ala. **425.** Sepsidae: estigma metatorácico.

Ant, antena; **Esti3**, estigma metatorácico; **Hlt**, háltero; **Ocp**, ojo compuesto; **Sc**, nervadura subcostal.

Fig. 426-431. **426.** Sciomyzidae: tibia media. **427.** *Idem*: cabeza en vista latero-dorsal. **428.** *Idem*: ala. **429.** Lauxaniidae: cabeza en vista dorsal. **430.** Otitidae: cabeza y torax en vista lateral (catepisterno en gris). **431.** Lonchaeidae: ala.

Sc, nervadura subcostal; **Skepst**, seta catepisternal; **Spocl**, seta post-ocelar.

Fig. 432-437. **432.** Curtonotidae: cabeza en vista frontal. **433.** Milichiidae: *idem*. **434.** Ephydriidae: cabeza en vista lateral. **435.** Drosophilidae: cabeza en vista dorsal. **436.** Drosophilidae: ala. **437.** Chloropidae: cabeza en vista frontal.

Frhl, fractura humeral; **Frsc**, fractura subcostal; **Sfrrt**, setas frontales; **Socl**, setas ocelares; **Spocl**, setas post-ocelares. **Nervaduras**. **R**, radial; **Sc**, subcostal.

Fig. 438-442. **438.** Agromyzidae: cabeza en vista frontal. **439.** *Idem*: ala. **440.** Braulidae: silueta. **441.** Hippoboscidae: ápice del tarso mostrando las garras (uñas). **442.** Nycteribiidae: silueta.

Frsc, fractura subcostal; **Spocl**, setas post-ocelares; **Sprst**, setas peristomales; **Vb**, vibrisa. **Nervaduras**. **R**, radial; **Sc**, subcostal.