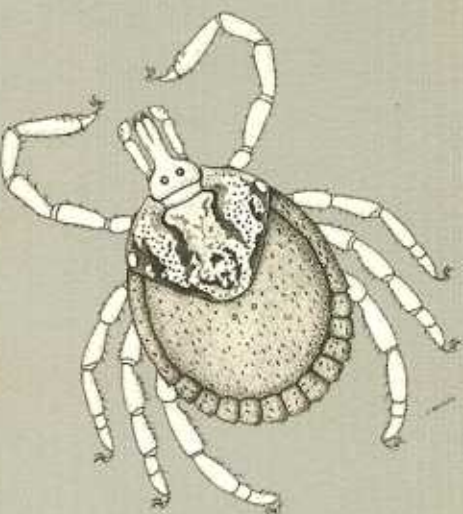


**INSECTOS
Y OTROS ARTRÓPODOS
DE IMPORTANCIA MÉDICA
Y VETERINARIA**



Dr. Eustorgio Méndez

Insectos y Otros Artrópodos de Importancia Médica y Veterinaria

por: Dr. Eustorgio Méndez, M. Sc., Ph. D.

Investigador Asociado en el
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

Panamá, República de Panamá
á
Edición Limitada. 1999.

Autor: Dr. Eustorgio Méndez

Insectos y Otros Artrópodos de Importancia Médica y Veterinaria.

Edición Limitada. 1999

Diseño de portada, diagramación y armada: Alina Morales

Ilustraciones de Insectos de la portada y contraportada: Dr. Eustorgio Méndez

Impreso en Panamá por: Impresora Pacífico, S.A. Todos los Derechos Reservados.

Este libro no puede ser reproducido total o parcialmente, por ningún medio, ni en ninguna forma o con cualquier propósito, sin la debida autorización escrita de su autor.

Dedicatoria

Dedicamos este volumen, con nuestro agradecimiento,
a aquellos científicos que han contribuido significativamente
a nuestra formación en el campo de la Entomología Médica; entr

e

ellos, los Dres. M. A. Stewart (q.d.D.g.), Dean P. Furman,
Pedro Galindo V., G.B. Fairchild (q.d.D.g.) y
Harold D. Newson.

Contenido

| | |
|--|-----|
| Prologo | V |
| Reconocimiento | VII |
| Introducción | 1 |
| A. Climas | 4 |
| B. Regiones Zoogeográficas | 4 |
| Generalidades de los Artrópodos | 8 |
| Clase Insecta | 12 |
| Orden Diptera (dípteros) | 24 |
| Ceratopogonidae (jejenes) | 27 |
| Psychodidae - Phlebotominae (chitras) | 33 |
| Culicidae (mosquitos) | 43 |
| Simuliidae (rodadores) | 70 |
| Stratyomyidae (moscas soldados) | 77 |
| Tacañeado (tábanos) | 79 |
| Rhagionidae (rhagiónidas) | 86 |
| Prohijado (fóridas) | 88 |
| Syrpheado (sírfidas) | 90 |
| Piophilidae (piofilidas) | 91 |
| Chloropidae (moscas de los <i>ojos</i>)..... | 94 |
| Glossinidae (moscas tsetse) | 96 |
| Hippoboscidae (moscas <i>piojos</i> y <i>sus</i> aliadas | 100 |
| Streblidae y Nycteribiidae) | 104 |
| Oestridae (oestridas) | 106 |
| Gasterophilidae (gasterofilidas) | 113 |
| Cuterebridae (cuterébridas) | 116 |
| Muscidae (moscas domésticas y aliadas) | 119 |
| Sarcophagidae (sarcófagidas) | 129 |
| Calliphoridae (califóridas) | 131 |

| | |
|---|--|
| Miasis | |
| Orden Hemiptera (chinchas) | |
| Orden Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas) | |
| Orden Dictyoptera - Suborden Blattaria (cucarachas) | |
| Orden Lepidoptera (lepidópteros) | |
| Orden Coleoptera (coleópteros) | |
| Orden Siphonaptera (pulgas) | |
| Orden Phthiraptera: Anoplura - Mallophaga (piojos) | |
| Clase Arachnida (arácnidos) | |
| Subclase Acari (ácaros y garrapatas)..... | |
| Orden Araneae (arañas) | |
| Orden Scorpiones (escorpiones) | |
| Orden ^{Uropygi} (uropigios y aliados):..... | |
| Orden Pseudoscorpiones y Orden Solpugida) | |
| Clase Pentastomida (pentastómidos) | |
| Grupo Myriapoda (miriápodos) | |
| Clase Chilopoda (ciempies, ciempies o centípedos) | |
| Clase Diplopoda (milpies) | |
| Clase Crustacea (crustáceos) | |
| Nota sobre el control de Artrópodos de Importancia Médica y Veterinaria | |
| Glosario | |
| Literatura | |
| Indice | |

PROLOGO

El estudio de los insectos y de otros artrópodos que tienen relación con problemas de la salud humana y de los animales, tanto domésticos como silvestres, pertenece a la rama de la biología conocida como la Entomología Médica o Artrópodos Médica. En la mayoría de los trópicos americanos y aquellos de otras regiones del mundo, esta actividad todavía se encuentra en un estado embrionario, a pesar de que esas áreas geográficas contienen un número apreciable de artrópodos nocivos, así como de enfermedades que están ligadas a muchos de ellos. En cambio, las naciones más avanzadas en aspectos tecnológicos, localizadas principalmente en Norteamérica, en Europa y en otros territorios del Viejo Mundo, han establecido sólidos cimientos en esta interesante disciplina científica.

La presente obra constituye un modesto trabajo de divulgación sobre los principales grupos de artrópodos que tienen que ver con la salud humana y la salud animal; por lo tanto, reúne información panorámica relacionada con aspectos biológicos, ecológicos, taxonómicos y zoogeográficos de los mismos, así como otros detalles relevantes. Al mismo tiempo, expone conceptos acerca de las afecciones que son causadas directa o indirectamente por tales invertebrados. A pesar de tener un interés primordial para los profesionales de la medicina humana y la veterinaria, así como para los sanitaristas y los biólogos (particularmente aquellos especializados en entomología, ecología y zoología), no deja de ser útil al público en general, incluyendo un amplio sector estudiantil. Considerando esta última circunstancia, al escribirla a veces me he tomado la libertad de apartarme del riguroso plan concebido originalmente, para mencionar algunos aspectos elementales de los artrópodos, sin desestimar la labor beneficiosa que realizan algunos de ellos. Además, he procurado evitar - tanto como ha sido posible - un tratamiento puramente técnico, por lo que he limitado el uso de términos muy académicos o poco corrientes. Sin embargo, advertimos que muchos de ellos han sido incorporados en el glosario, con el fin de hacer más preciso el contenido de este trabajo.

Es importante señalar que la especie o unidad biológica posee un nombre técnico o científico. Esta denominación es universal y está formada por dos palabras, por lo tanto es un binomio: la primera palabra se conoce como el nombre genérico y tiene una letra mayúscula inicial; en cambio, la segunda palabra se escribe totalmente con letras minúsculas y constituye el nombre científico o trivial. Dicho nombre suele ser subrayado para destacarlo, por lo que en los documentos impresos debe aparecer en letra cursiva u otro tipo

sobresaliente. Aquel nombre científico compuesto por un trinomio es el subespecífico, es decir, el de una subespecie o categoría taxonómica inferior a la especie. Por ejemplo, el nombre *Pediculus humanus capitis* designa a la subespecie o variedad conocida popularmente como el "piojo de la cabeza".

Vale observar que la clasificación zoológica fundamental de una unidad biológica incluye - además de la especie o categoría principal- otros rangos o categorías taxonómicas básicas que son más abarcadoras. Entre ellas se destacan las siguientes: el género (incluye una o más especies afines); la familia (contiene uno o más géneros relacionados); el orden (abarca una o más familias); la clase (incluye uno o más órdenes), y el phylum, filo o tipo (incluye una o más clases y representa una subdivisión o rama principal del Reino Animal).

Destacamos que casi todas nuestras figuras están basadas en ejemplares mantenidos en la colección de animales de importancia médica del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, República de Panamá. También hemos incorporado mapas que indican la distribución aproximada de algunas de las principales enfermedades en las que ciertos artrópodos están involucrados.

No me queda más que esperar que esta obra de carácter semi popular, sobre un tema trascendental, en la cual he dedicado un gran empeño y entusiasmo, cumpla su noble propósito orientador.

Eustorgio Méndez

RECONOCIMIENTO

Es grato poder agradecer a todas aquellas personas que en una forma u otra me brindaron una cooperación durante la preparación de esta obra. Algunos colegas me obsequiaron publicaciones que no se encuentran en las bibliotecas locales. Asimismo, recibimos en calidad de préstamo o de donación, un número de ejemplares de artrópodos que fueron utilizados para su estudio y la preparación de ilustraciones. Me complace mencionar a continuación las siguientes autoridades y las instituciones con las cuales está: o estaban asociados: Thomas H. G. Aitken (Trinidad Virus Laboratory), Theresa Cley (British Museum), Dale H. Clayton (University of Minnesota), James P. Dear (British Museum), K. C. Emerson (Smithsonian Institution), Alexandre Fain (Institute de Medecine Tropicale, Antwerp, Bélgica), G. B. Fairchild † (Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida), Oliver S. Flint, Jr. (Smithsonian Institution), J. Howard Frank (Entomology & Nematology Department, University of Florida), Charles L. Hogue † (Los Angeles County Natural History Museum), G. P. Holland † (Canada Department of Agriculture), Phyllis T. Johnson (Smithsonian Institution), Harold D. Newson (Dept. of Entomology, Michigan State University), Thomas R. Odhiambo (International Centre of Insect Physiology and Ecology, Nairobi, África), E. L. Peyton (Smithsonian Institution), Norman I. Platnick (American Museum of Natural History), F. S. Lukoschus † (Katholieke Universiteit, Holanda), T. K. Arap Siongok (Division of Vector Borne Diseases, Nairobi, África), Robert Traub † (Smithsonian Institution), y Nixon Wilson (Dept. of Biology, University of Northern Iowa).

Los Doctores Pedro Galindo V., Abdiel J. Adames, Arístides Herrer †, C. M. Johnson, Graham B. Fairchild †, John L. Petersen, Howard A. Christensen y Octavio E. Sousa, así como el Licdo. Manuel Víctor De Las Casas, Bibliotecólogo Médico, leyeron porciones del manuscrito y me brindaron sus valiosas observaciones.

Quiero dejar constancia de mi profunda gratitud a la Sra. Alina Morales por su excelente labor en la diagramación y el armado de este libro.

INTRODUCCION

Se estima que los insectos y otros artrópodos surgieron en este planeta hace más de 250 millones de años, mucho antes de que el ser humano hiciera su aparición; por lo tanto, bien puede suponerse que desde el inicio de su existencia el hombre sufriera efectos nocivos de muchos de aquellos seres y quizás, también obtuviera ciertos beneficios de algunos de ellos. Es evidente que la salud del hombre, de los animales domésticos, así como de muchos otros seres, tanto vertebrados como invertebrados, es afectada en algún grado por un número de agentes ofensivos, tales como ciertas bacterias, hongos, virus, protozoarios, helmintos y, además, numerosos insectos, arácnidos, otros artrópodos y elementos aliados a ellos.

Los daños producidos por determinados artrópodos son diversos y, el problema -en la mayoría de los casos- está asociado a la acción del aparato bucal o a la de alguna estructura defensiva y ofensiva muy especializada, capaz de producir heridas y/o de inocular algún tipo de sustancia tóxica o irritante. Puede tratarse de la leve lesión causada por una proboscis punzante, tal como sucede con ciertos mosquitos, otros dípteros picadores y algunos hemípteros, o de la picada más fuerte de los tábanos y de otras moscas hematófagas, así como la de ciertos hemípteros que excepcionalmente pican al ser humano.

Además, ciertas arañas y cienpies, mediante sus estructuras especializadas llamadas quelíceros, producen una herida muy dolorosa y, a veces tan notable como la ocasionada por el aguijón de muchas abejas, avispas y escorpiones. En cambio, una herida cortante o simplemente contundente puede ser producida por algunos himenópteros y otros insectos dotados de fuertes mandíbulas; su intensidad, por lo general, está en relación con la talla del artrópodo.

De una manera accidental, algunos artrópodos pueden producir daños superficiales tales como escozor, inflamación, irritación, prurito, etc., condiciones que se presentan cuando ciertas espinas, cerdas rígidas u otros de sus elementos estructurales llegan a entrar en contacto con la piel de las personas. Si algunas partes muy delicadas como los ojos, por ejemplo, son afectadas, el problema puede llegar a ser más serio. En algunos de estos invertebrados, tal como sucede en muchos lepidópteros, existen cerdas urticantes y otros elementos asociados con toxinas, las cuales producen notables afecciones locales. Esta situación es en parte parecida a la presentada por algunos coleópteros que contienen sustancias vesicantes y pueden ocasionar en las personas trastornos dérmicos de otra índole.

Algunos milpies y otros artrópodos están dotados de glándulas productoras de sustancias ofensivas y defensivas, no especialmente tóxicas pero capaces de producir irritaciones y otros efectos desagradables al ser humano. Por otro lado, situaciones de naturaleza alérgica, como ciertas dermatitis, pueden ser ocasionadas por un número de artrópodos y, por lo general, están asociadas con picadas, mordeduras, o bien con sustancias irritantes producidas por ellos, con estructuras anatómicas o bien con otros elementos de los mismos. Además, algunas condiciones asmáticas y de otro orden también pueden ser provocadas por algunos de esos animales. En todas estas circunstancias, el mayor o menor grado de afección tiene que ver con factores fisiológicos individuales relacionados con algún estado desfavorable de sensibilidad, nutrición y otros factores. Por lo general, en los niños y en los

ancianos los efectos llegan a ser más notables y, hasta cierto punto, de mayor riesgo.

Muchos artrópodos practican el parasitismo, es decir, aquella forma de vivir en la cual un organismo que es el parásito, utiliza otro ser, o sea el hospedero, como una fuente de alimentación y, en muchos casos como su morada permanente, o bien temporal u ocasional; es decir, durante un periodo corto o largo de su vida. De acuerdo con sus hábitos y el tipo de problema que ocasiona, el artrópodo puede ser un parásito obligado y permanente, como es el caso de los piojos los cuales dependen de sus hospederos para subsistir. Ciertos artrópodos son parásitos temporales al alimentarse breve y ocasionalmente en sus víctimas, tal como sucede, por ejemplo, en ciertas pulgas, los mosquitos y otros dípteros. Otros, en cambio, son periódicos al alimentarse en sus hospederos únicamente en una etapa de su existencia. Un ejemplo notable de este tipo de parasitismo son las coloradillas, ya que en estos ácaros únicamente los adultos son hematófagos.

Ciertos artrópodos son parásitos facultativos, ya que a veces pueden alimentarse en un hospedero, mientras también son capaces de vivir libremente y hasta de completar su ciclo de vida sin depender de otros seres. Casos de esta naturaleza son presentados, por ejemplo, por ciertas larvas de moscas que, dependiendo del insecto involucrado y de sus hábitos alimentarios, pueden subsistir ya sea de material orgánico sano o, de otra manera, en estado de descomposición. Dichas larvas se sienten atraídas por heridas presentes en animales o en el ser humano, las cuales invaden para alimentarse de las exudaciones y de los tejidos.

Existen artrópodos parásitos que son muy específicos en una especie determinada de hospedero, mientras otros muestran poca o ninguna discriminación, parasitando en este último caso varias especies de hospederos que pueden o no estar relacionadas. Entre los más devotos e incondicionales parásitos de sus huéspedes se cuentan la mayoría de los piojos, ciertas pulgas, chinches y garrapatas, así como algunos otros artrópodos.

El problema conocido como la "parasitosis ilusoria" o "entomofobia", no siempre es provocado por determinado insecto u otro artrópodo perturbador o parásito. Se considera como una condición psicológica provocada por un temor y aversión a ciertos artrópodos. Tal preocupación puede a veces inducir a la persona afectada a imaginarse la presencia de algún tipo de esos animales en la piel o en otras regiones de su cuerpo, así como también dentro de recintos de su hogares, por ejemplo. En muchos casos, esta circunstancia mental desaparece cuando se toman medidas tales como una evaluación adecuada de la situación y otras acciones destinadas a erradicar el mal supuestamente existente.

El ser humano ha sufrido en épocas pasadas y todavía padece serias enfermedades como la malaria, la fiebre amarilla, las leishmaniasis, las tripanosomiasis, varias helmintiasis y muchas otras en cuya ecología participan diversos artrópodos.

En virtud del progreso de la ciencia médica y de los excelentes programas de sanidad internacional, la existencia de muchas zoonosis y de otros problemas de salud se han reducido notablemente en este siglo; sin embargo, principalmente en los países en vías de desarrollo, permanece latente la constante amenaza del flagelo de muchas de estas enfermedades. Aún más, ciertos problemas se han agravado paradójicamente con las alteraciones ambientales, con los avances de la tecnología aplicada, o bien con los recursos químicos de control adoptados para combatir muchos de estos males. Además, los

avanzados medios de comunicación marítima, terrestre y aérea, han contribuido y siguen contribuyendo a la diseminación de ciertos vectores y sus elementos patógenos en tierras donde muchos problemas de ese tipo no se conocían o ya habían desaparecido.

La intervención de los artrópodos en perjuicio de la salud humana y animal, es realizada ya sea en forma directa, es decir, cuando el invertebrado propiamente es el causante del problema al morder, picar, etc., o bien indirectamente, al servir simplemente como un reservorio del agente causante del mal. En este caso, puede actuar ya sea como fuente de infección o infestación, como el vehículo inoculador de uno o más organismos vulnerantes,

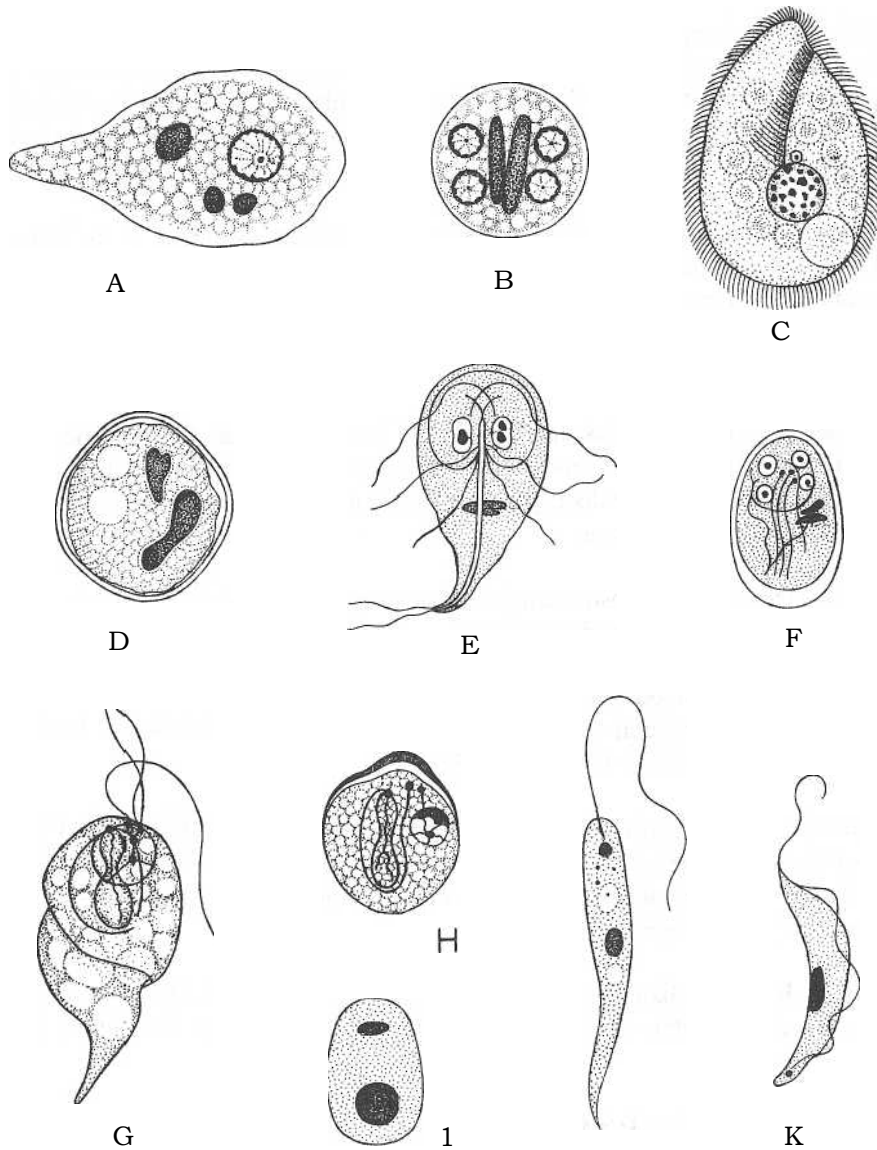


Fig. 1 Algunos protozoarios patógenos relacionados con ciertos artrópodos.

o de otra manera, como un diseminador mecánico de ellos. La Fig. 1, por ejemplo, ilustra selectos protozoarios que son transmitidos por ciertos artrópodos, a saber: A- *Entamoeba histolitica* (Forma vegetativa), B- *Entamoeba histolitica* (Quiste), C- *Balantidium coli* (Forma vegetativa), D- *Balantidium coli* (Quiste), E- *Giardia lamblia* (Forma vegetativa), F- *Giardia lamblia* (Quiste), G- *Chilomastix mesnili* (Forma vegetativa), H- *Chilomastix mesnili* (Quiste), I- *Leishmania*, J- *Leptomonas*, K- *Trypanosoma*.

CLIMAS

En virtud de que el factor climático interviene en la existencia y en la dispersión de muchas enfermedades, es de sumo interés conocer los distintos climas y su distribución en el mundo. La clasificación de Koeppen, por lo general la más aceptada, establece los cinco climas fundamentales siguientes: tropical lluvioso, seco, templado, subártico frío y polar, cada uno de los cuales se subdivide en climas tipo con ciertas condiciones específicas. En la Figura 2 se puede apreciar como están segregados estos climas en el mundo.

El clima tropical lluvioso es propio de algunas áreas de América y de África, de Madagascar, de Asia y de Australia. Se caracteriza por una temperatura más o menos caliente y una elevada precipitación pluvial. Dentro de esa categoría se aprecia el clima de selva, el cual mantiene lluvias perennes y el clima de sabana, caracterizado por un invierno seco.

Los climas secos están repartidos en regiones de Norte América, Sur América, África, Europa, Asia y Australia. Tanto el clima de estepa como el de desierto, ambos pertenecientes a la categoría de climas secos, se distinguen por una condición árida, donde la precipitación generalmente es menor de 250 mm.

Uno o más de los climas lluviosos templados se localizan en América, Europa, Asia, la Región Australiana, en la parte norte de África y en el territorio central de Madagascar. Se subdivide esta categoría de climas en tres tipos diferentes: climas templados, clima con invierno seco, clima templado con verano seco y clima templado con lluvia todo el año. Todos estos climas coinciden en tener una temperatura moderada, la cual figura generalmente entre los 10° a 20° C. (50° a 70° F.).

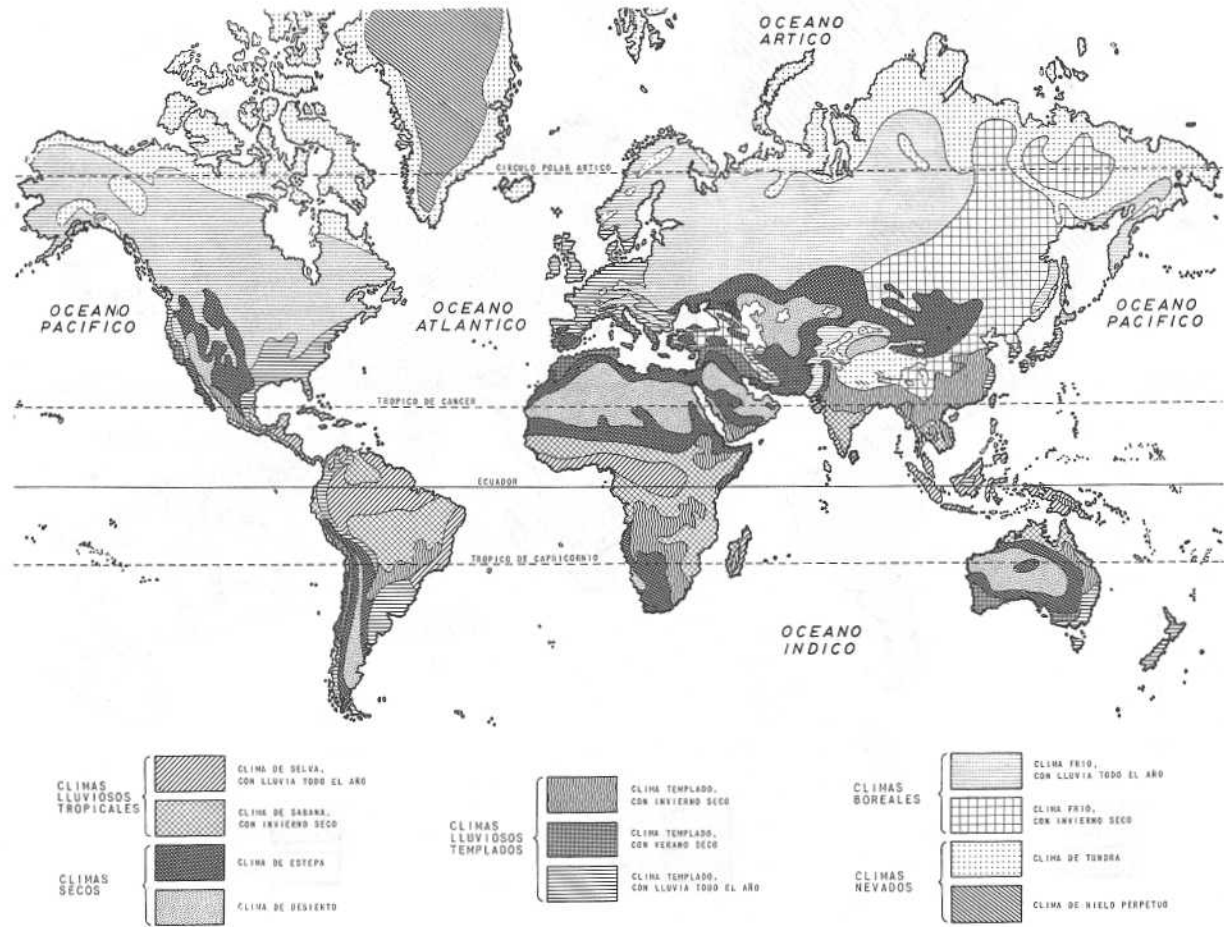
El clima boreal o subártico frío se manifiesta en dos tipos diferentes: clima frío con lluvia todo el año, o sea con invierno húmedo y, el clima frío con invierno seco. Estas situaciones climáticas donde la temperatura es siempre baja, se encuentran en regiones de Norte América, de Asia y de Europa.

Los climas nevados se localizan en la parte septentrional de América, en las zonas polares, en Europa y en Asia. Están integrados por los climas de tundra y los climas de hielo perpetuo.

REGIONES ZOOGEOGRAFICAS

En las distintas zoonosis y en muchas otras enfermedades, además de los organismos patógenos involucrados y de aquellos que pueden a veces servirles como vehículos de diseminación, intervienen otros factores tales como el clima, la temperatura, la humedad y

Fig. 2 Climas de la Tierra (Según Köppen).



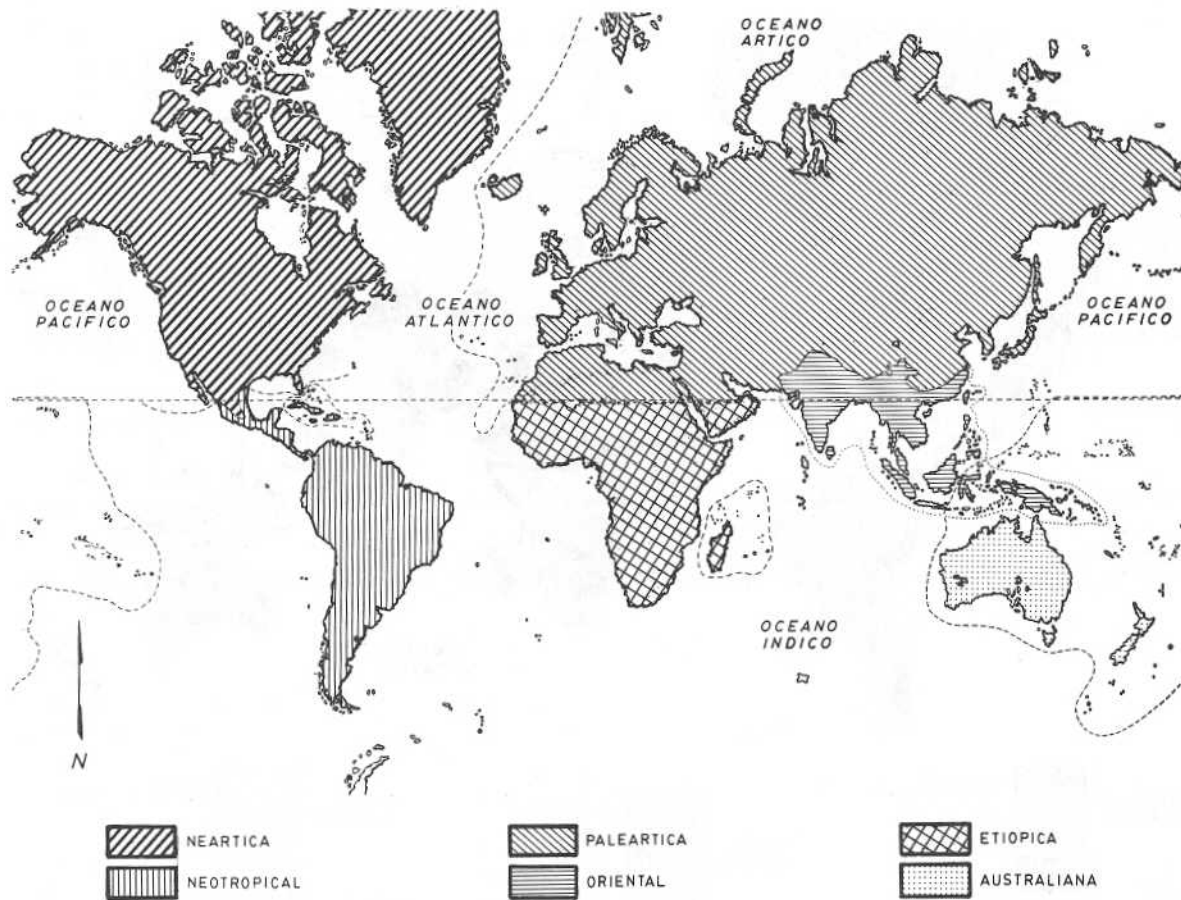


Fig. 3 Regiones zoogeográficas del mundo.

condiciones físicas propias de la geografía. En el estudio de estos males es preciso observar la distribución de determinados vectores y hospederos que están relacionados con muchos de esos problemas.

Es un hecho que las especies de animales ocupan, según su naturaleza biológica y fisiológica, así como por sus hábitos, una región terrestre o marina determinada. No obstante, hay seres de por sí poco selectivos en cuanto a sus adaptaciones, cuya dispersión ha sido, a veces, favorecida por el hombre, tornándose en algunos casos casi o totalmente cosmopolitas.

La distribución de los animales en el planeta es tratada por la Zoogeografía, una de las ramas de la biología. Dentro de esa disciplina se han establecido las siguientes regiones zoogeográficas, cada una de las cuales mantiene un conjunto de animales representativos.

La Región Neotropical comprende la zona baja costera del sur de México, Centro América, Sur América y las Antillas. La Región Neártica se extiende desde el sur de México hasta las zonas árticas de Norte América. La Región Paleártica incluye Europa, la zona norte de África y un gran territorio de Asia, el cual comprende parte de la India, de la China, de Indochina y del norte de Arabia. La Región Etiópica abarca el sector de África al sur del desierto del Sahara, la parte sur de Arabia, así como Madagascar. La Región Oriental está integrada por un sector de la India y del sur de China, las Islas Filipinas, Borneo, Célebes, Java y Sumatra. La Región Australiana está representada por Australia, Nueva Zelandia, Tasmania y Nueva Guinea.

Al referirnos más adelante a los diferentes grupos de artrópodos de importancia médica y a ciertas especies en particular, mencionaremos ocasionalmente las regiones zoogeográficas en las cuales estos organismos se encuentran. Vale, por este motivo, incluir la Figura 3, en la cual se han señalado los linderos aproximados de cada una de ellas.

GENERALIDADES DE LOS ARTRÓPODOS

Los invertebrados conocidos como los artrópodos, forman el Phylum Arthropoda, o sea, el grupo más diverso y abundante del Reino Animal, estimado en cerca de 30 millones de especies. Por lo general, se acepta que se originaron de un grupo antiguo de los anélidos o "gusanos segmentados", o sea, del Phylum Annelida, al cual pertenecen las lombrices de tierra y las sanguijuelas, entre otros invertebrados. Los auténticos aliados de estos seres, es decir, los tardigrados y los onicóforos, fueron interpretados como artrópodos en un tiempo; sin embargo, hoy en día existe la tendencia a considerarlos como grupos separados, los cuales se designan como los filos o tipos Tardigrada y Onychophora. Los llamados pentastómidos, reconocidos en la Clase Pentastomida, son mencionados brevemente en esta obra por revestir cierta importancia médica y veterinaria.

Los artrópodos se distinguen por tener un cuerpo segmentado en el que se advierte un exoesqueleto o cubierta exterior consistente, la cual en la mayoría de ellos esencialmente contiene quitina o carbonato de calcio y protege los órganos internos. Dicha cubierta es segregada por la epidermis, la cual sufre mudas periódicas en muchas especies. Tal proceso se conoce con el nombre de ecdisis, y cada una de las mudas da origen a un estadio o forma diferente del individuo. En la última muda se produce el adulto, deteniéndose entonces el crecimiento. En un número de especies, las formas juveniles casi no difieren morfológicamente de los adultos o son poco o nada parecidas a ellos. (Ver Fig. 4)

En muchos artrópodos, particularmente en los insectos, se aprecian tres regiones corporales, a saber, la cabeza, el tórax y el abdomen. En otros, en cambio, existe una fusión variable de la cabeza y el tórax, formando una sola región conocida como el cefalotórax, una condición muy evidente en los arácnidos y en los crustáceos. Sin embargo, también existen especies en las cuales el cuerpo aparece integrado en una sola región.

En estos seres el número de apéndices locomotores es variable y, aunque muchos disponen de un par por cada segmento del cuerpo, en los insectos y los arácnidos existe una reducción de ellos, apreciándose tres pares en los primeros y cuatro en los segundos.

Por tratarse de invertebrados que han alcanzado un alto grado de evolución en la escala zoológica, los artrópodos son complejos y presentan bien definidas sus funciones de nutrición, relación y reproducción. Salvo algunas excepciones, el sistema digestivo es completo y la respiración es realizada por medio de branquias, de tráqueas o de pulmones libres. No obstante, en algunos casos el intercambio de gases es realizado a través de la cutícula, o mediante la combinación de dos o más tipos respiratorios durante el período de vida del animal.

El sistema nervioso es variado y comunmente presenta un par de ganglios por segmento y un par de cuerdas nerviosas ventrales, además de uniones que comunican con diferentes partes del cuerpo. Ciertos órganos de los sentidos, tales como ojos, antenas, cerdas sensibles, elementos de equilibrio y otros, pueden o no estar presentes, según el caso. También existen diferentes glándulas, tales como los tubos de Malpighi que son propios de

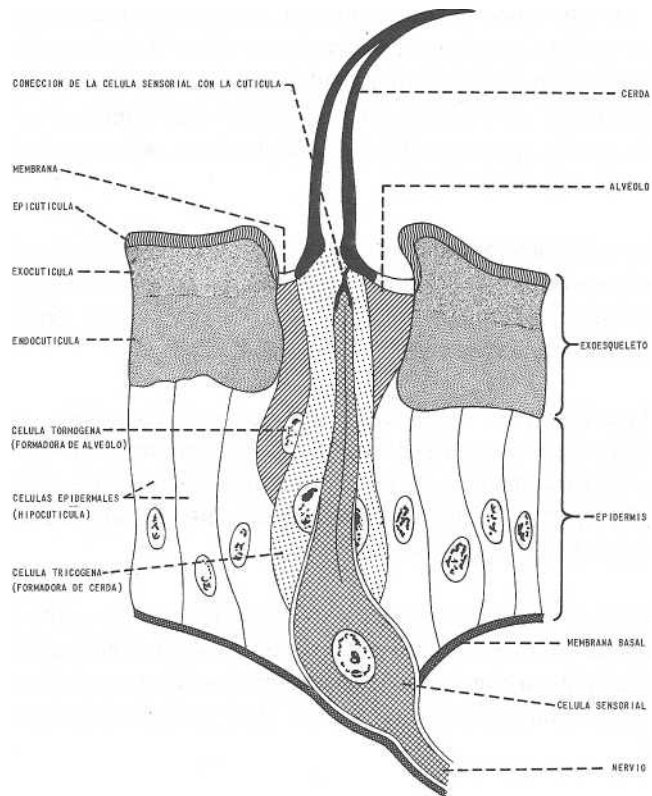


Fig. 4 La cutícula de los insectos (Adoptada de varias fuentes).

muchos insectos, así como las llamadas glándulas coxales que ciertos crustáceos poseen en sus extremidades. La mayoría de los artrópodos tienen sexos separados y en ellos frecuentemente se observa un marcado dimorfismo sexual. Suelen aparearse y tener una fecundación interna, de la cual generalmente se producen huevos que contienen una gran cantidad de yema. En ciertos casos, los jóvenes surgen de los huevos en el útero de la madre, por lo cual se interpretan como ovovivíparos. Sin embargo, ciertos artrópodos son hermafroditas; es decir, tienen órganos reproductores de los dos sexos. Además, la partenogénesis o reproducción en la que no interviene la fecundación -incluyendo aquella realizada entre formas jóvenes- es presentada por algunos insectos.

Los artrópodos viven en los climas más diversos y explotan diferentes tipos de situaciones ecológicas, ya que han invadido el agua dulce, el agua salada, y todo tipo de habitat terrestre,

así como también situaciones arbóreas. Sus adaptaciones a distintas clases de ambiente, se reflejan en modificaciones estructurales, hábitos alimentarios, la reproducción, el tipo de respiración y otros aspectos fisiológicos.

Si bien muchos de estos invertebrados afectan numerosas plantas, en tanto que otros perjudican de una manera directa o indirecta la salud del hombre y la de un número de animales valiosos, también los hay inofensivos y beneficiosos. Así tenemos que numerosos artrópodos son estimados ya sea por servir de alimento al hombre y a otros seres, por el hecho de producir ciertas materias útiles o, simplemente por ser eliminadores de ciertos insectos dañinos.

Antes de entrar en materia sobre determinados artrópodos que tienen un impacto negativo en el ser humano y en otros vertebrados superiores, es preciso facilitar con las siguientes notas el reconocimiento inmediato de cada uno de los grupos principales que hemos seleccionado dentro de ese importante conjunto fáunico.

Los insectos (Clase Insecta o Hexapoda). Son los más conocidos de los artrópodos y esencialmente se distinguen por tener el cuerpo dividido en tres regiones: la cabeza, el tórax y el abdomen. La mayoría dispone de un par de antenas, un par de ojos compuestos y tres ojos simples u ocelos. El tórax tiene tres pares de patas, asimismo, muchos de ellos disponen de un par o dos pares de alas en la fase adulta.

Los crustáceos (Clase Crustacea). Estos artrópodos muestran dos pares de antenas y, por lo menos, cinco pares de patas. El cuerpo generalmente está dividido en la cabeza, el tórax y el abdomen; no obstante, en ciertas especies la cabeza y el tórax están unidos y forman una sola región conocida como el cefalotórax. En ellos casi siempre existe un caparacho o caparazón dorsal.

Los miriápodos o integrantes del grupo Myriapoda. Son conocidos como los artrópodos de múltiples extremidades y, entre ellos sobresalen principalmente los diplópodos o milpies (Clase Diplopoda) y los centípedos o cienpies (Clase Chilopoda). Los primeros se identifican por tener un cuerpo cilíndrico y con muchos segmentos, algunos de los cuales tienen dos pares de patas. Los segundo se caracterizan por su cuerpo aplastado dorsoventralmente y provisto de sólo un par de patas por segmento.

Los arácnidos (Clase Arachnida). Son fácilmente reconocidos por carecer de antenas y de mandíbulas; además, casi invariablemente muestran el cuerpo dividido en dos regiones, de las cuales la anterior constituye el cefalotórax y la posterior el abdomen. Esta condición es propia de las arañas (Orden Araneae) y de los escorpiones (Orden Scorpiones), así como de otros grupos afines. En las arañas el abdomen por lo general es voluminoso y no está segmentado; sin embargo, en los escorpiones esta porción, además de ser alargada, está segmentada y termina en un aguijón.

Los ácaros y las garrapatas (Subclase Acari de los arácnidos). Son inconfundibles porque clásicamente poseen un cuerpo semi redondo u ovalado que no está segmentado. Las larvas tienen tres pares de patas articuladas; en cambio, los adultos cuentan con cuatro pares. Los ácaros miden menos de 3 milímetros; no obstante, las garrapatas superan esa longitud. Si

bien los ácaros por lo regular tienen garras o ventosas terminales en las patas, en las garrapatas sólo existe un par de garras. En los ácaros la cubierta exterior suele ser delicada y membranosa; empero, en las garrapatas ese revestimiento es más consistente y apergaminado.

Los pentastómidos o "vermes lenguados" (Clase Pentastomida). Estos artrópodos constituyen un conjunto extraño y enigmático de parásitos que llegan a localizarse en los pulmones y los conductos nasales de ciertos mamíferos carnívoros, reptiles, aves, peces y anfibios. Sus larvas son compactas y poseen dos pares de patas que en algunos casos están reducidas a garras terminales, por lo que guardan un parecido con ciertos ácaros. Los adultos presentan dos pares de ganchos quitinosos en su región bucal. Además, tienen el cuerpo alargado, semi anillado, cilíndrico o deprimido dorso ventralmente y desprovisto de extremidades.

En virtud de contener la mayoría de las especies de interés médico y veterinario entre los artrópodos, los insectos requieren la siguiente introducción fundamental que contiene algunos conceptos no mencionados en nuestras notas generales sobre los artrópodos.

CLASE INSECTA

Los insectos forman la división del Phylum Arthropoda que es conocida actualmente como la Clase Insecta; la cual anteriormente se denominó Hexapoda. Se considera que actualmente contiene cerca de 900,000 especies descritas y muchas más que todavía son desconocidas para la ciencia. Sus individuos adultos y muchas formas larvarias presentan una cabeza definida, el tórax y el abdomen. En la mayoría de ellos la cabeza tiene un par de antenas, un par de ojos compuestos y dos o tres ojos sencillos u ocelos, además del aparato bucal. Este conjunto de estructuras es de una importancia especial al intervenir en la obtención de alimentos y contribuir en ciertos casos a la alteración de la salud del hombre y de ciertos animales, así como de muchos vegetales. En los insectos existen varios tipos de aparatos bucales que responden a una adaptación al consumo de determinados nutrientes. Nos limitamos a exponer los principales tipos que pertenecen a diversos insectos de nuestro mayor interés; no obstante, existen otras variantes que representan formas intermedias entre las señaladas aquí.

Tipo masticador o mandibulado. Está facultado para morder y masticar materias sólidas tales como tejidos de plantas y animales. Este es el patrón "ortopteroide", característico de las cucarachas, grillos, coleópteros, larvas de lepidópteros, malófagos o *piojos* masticadores y otros insectos (Ver la Fig. 5). Se le considera como un tipo primitivo del cual se han derivado otras modalidades.

Tipo cortador-chupador. Aparece ilustrado en la Fig. 6 y es propio de los tábanos, así como de otros dípteros. En él las mandíbulas constituyen unas hojas cortantes, las maxilas están convertidas en estiletos y el labio es una estructura esponjosa que absorbe la sangre.

Tipo esponjoso y chupador. Pertenece a la mosca doméstica y a otras especies no picadoras. Presenta las mandíbulas y las maxilas atrofiadas o no funcionales, acompañadas de un labio alargado que termina en una labela esponjosa. Al momento de alimentarse la mosca deposita una gota de saliva que contribuye a disolver líquidos y otras materias que son absorbidas. La Fig. 7 se refiere a este modelo.

Tipo picador-chupador. En él las piezas bucales conforman una proboscis o estructura tubular facultada para perforar tejidos y absorber líquidos orgánicos. Presentan este modelo las cigarras, áfidos, chinches, anopluros o *piojos* picadores, pulgas, mosquitos, etc. (Ver las Figuras 8, 9, 10 y 11). Dicho patrón muestra distintas modificaciones; no obstante, por lo general las mandíbulas, el labro y las maxilas son piezas alargadas que forman un aparato tubular o estiletos. Asimismo, el labio presenta una cubierta externa consistente que ayuda a la función del aparato.

Tipo raspador-chupador. Representa un conjunto bucal excepcional y asimétrico que constituye un cono lacerador-chupador (Fig. 12). Es propio de los trips o *piojillos* de las plantas del Orden Thysanoptera, los cuales son pequeños, ápteros y alados, con una metamorfosis gradual. Si bien ocasionan daños a ciertas plantas, muchos de ellos son depredadores y atacan a un número de ácaros, así como de insectos.

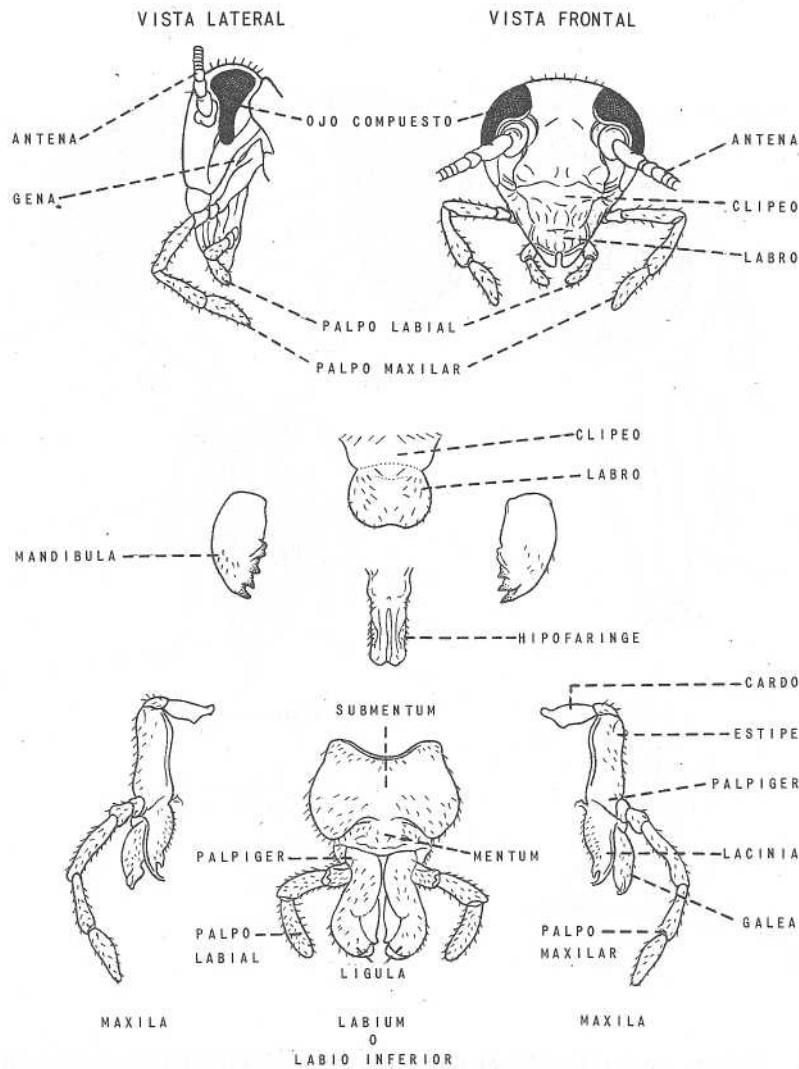


Fig. 5 Cabeza y partes bucales de una cucaracha. (Elaborada a partir de Herms, 1950).

Tipo sifón. Es propio de los lepidópteros (mariposas y polillas), cuyos adultos se alimentan del néctar y de otros líquidos. Está considerado como un aparato muy evolucionado, representado por una larga proboscis o espirotrompa, constituida por un par de estructuras maxilares denominadas galeas (Ver la Fig. 13).

El tórax consta de tres segmentos denominados protórax, mesotórax y metatórax, cuya respectiva orientación es anterior, media y posterior. En la mayoría de los insectos alados hay un par de alas funcionales tanto en el mesotórax como en el metatórax. En los dípteros sólo existe un par en el mesotórax; sin embargo, en ciertas especies las alas se presentan muy reducidas o no existen. En cada segmento del tórax se advierte una placa dorsal llamada tergo o tergita, así como una ventral llamada esterno o esternita. Tales placas están unidas a

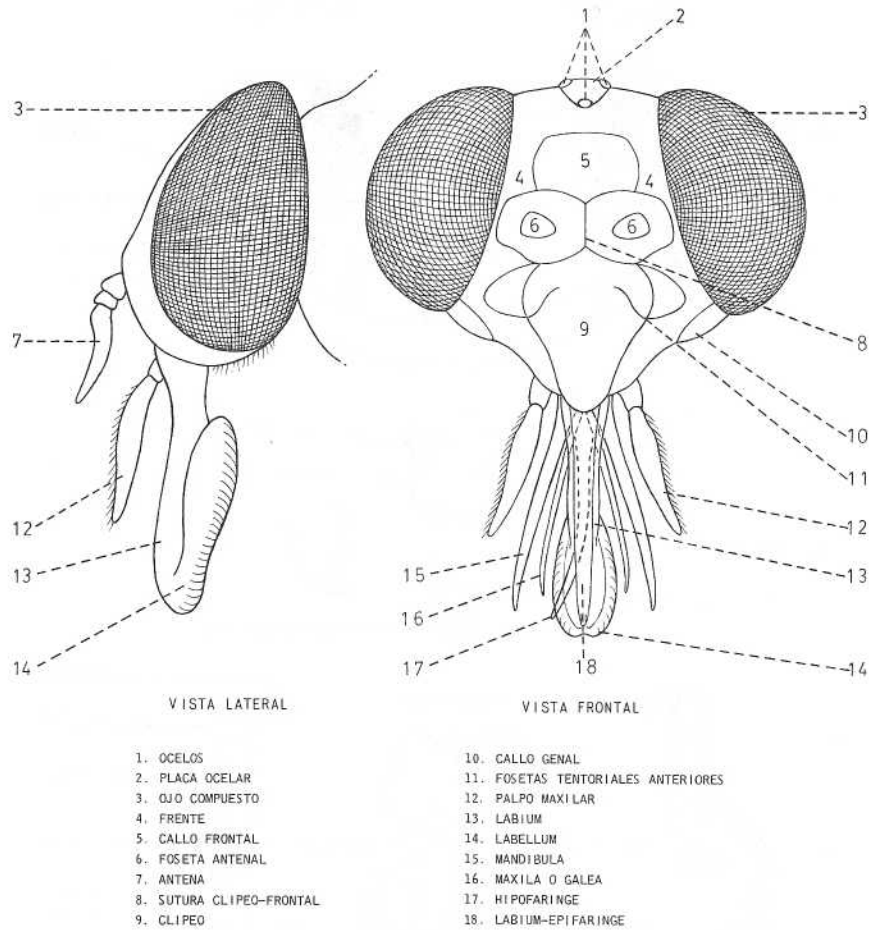


Fig. 6 Cabeza y partes bucales de un tábano hembra. (Adaptada de varias fuentes).

los lados por las pleuras o partes laterales que favorecen la respiración del insecto y disponen de uno o de dos pares de espiráculos. Por lo general, del tórax también se originan tres pares de patas, las cuales en la mayoría de los casos están armadas en cada extremo con un par de uñas curvas que en ciertos casos pueden estar asociadas con espinas, almohadillas y otras estructuras. La forma y constitución de las extremidades varía en los distintos grupos de insectos y se ajusta a diversos patrones de hábitos. En un gran número de especies se distinguen las siguientes estructuras: la coxa o porción que une la extremidad al tórax; el trocanter o pieza de unión entre la coxa y el femur. Esta parte corresponde por analogía al muslo de los seres humanos y precede a la tibia, la cual a su vez está comunicada con el tarso. Este último es una pieza de apoyo constituida por cinco segmentos o un número menor, el último de los cuales generalmente termina en el par de uñas (Ver la Figura 14).

El abdomen casi siempre está compuesto de once segmentos y contiene los órganos genitales en su porción final; sin embargo, en muchos insectos también presenta un par de

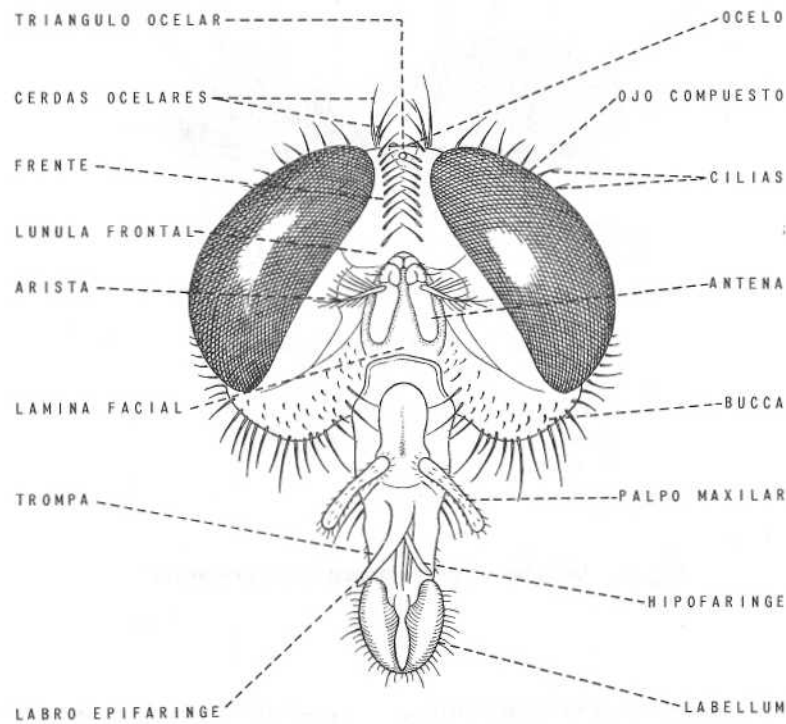


Fig. 7 Cabeza de la mosca doméstica. (Adaptada de varios autores).

apéndices alargados, reducidos o en forma de pinzas, conocidos con el nombre de cercos. Dichas estructuras están desplegadas notablemente en los llamados "Pescaditos de Plata", del Orden Thysanura (Ver la Figura 15). Tal como en el tórax, el abdomen también tiene un arco tergal o dorsal y otro ventral o esternal, además de las pleuras, en las que casi siempre se encuentran ocho pares de estigmas o espiráculos. Un ejemplo de la organización sencilla y generalizada de la anatomía genital interna masculina y femenina de un insecto superior está representado en la Fig. 16.

A continuación mencionamos brevemente los sistemas responsables de las funciones orgánicas y dinámicas de los insectos.

SISTEMA DIGESTIVO

El sistema digestivo básicamente está constituido por el conducto alimentario, el cual comienza en la boca o abertura anterior y termina en el ano o abertura posterior. Prácticamente está dividido en tres porciones: la anterior o estomodeo, la media o mesenteron y, la posterior o proctódeo. En la porción anterior se encuentra la faringe, la cual en los insectos hematófagos está convertida en una bomba faríngea accionada por músculos cefálicos. En la mayoría de los insectos, esta parte es antecedida por glándulas salivales **que**

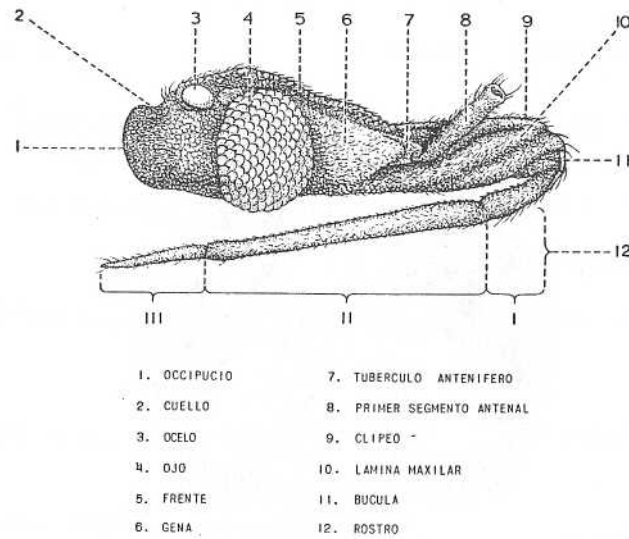


Fig. 8 Vista lateral de la cabeza de un triatomino.

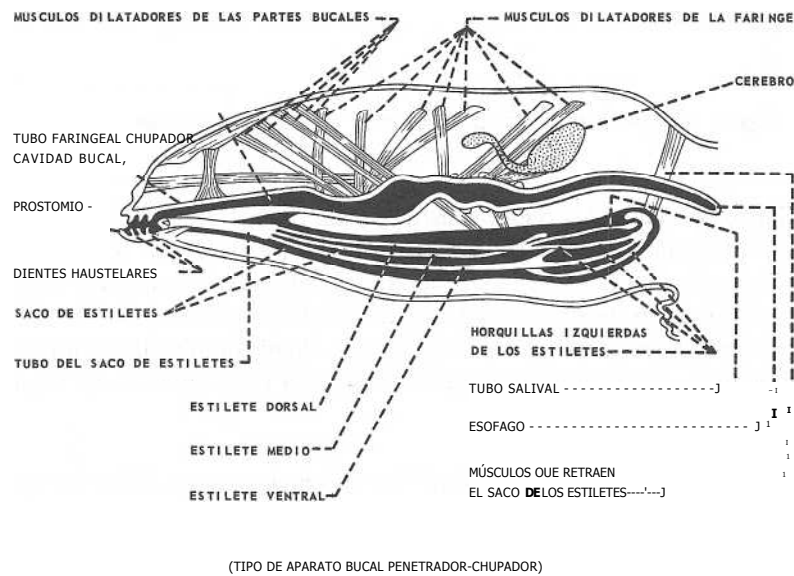


Fig. 9 Aparato bucal del *Pediculus humanus*.

están asociadas con el aparato bucal. El esófago se localiza después de la faringe y antes del proventrículo o sección donde parece producirse la primera digestión de los alimentos. Inmediatamente sigue el verdadero estómago o ventrículo, también estimado como el intestino medio o mesenteron, porción que puede estar acompañada por ciegos, divertículos

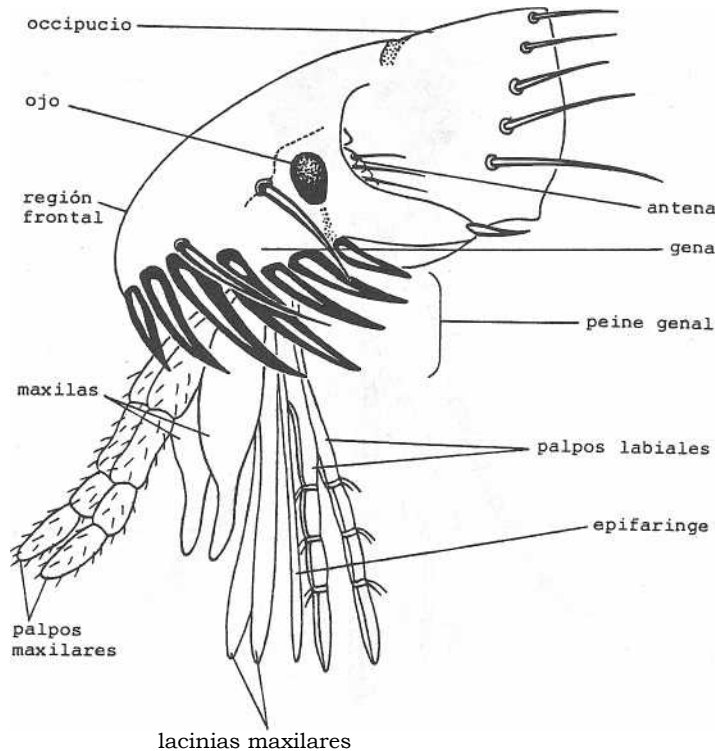


Fig. 10 Aparato y partes bucales de una pulga. (Elaborado a partir de Herms, 1950)

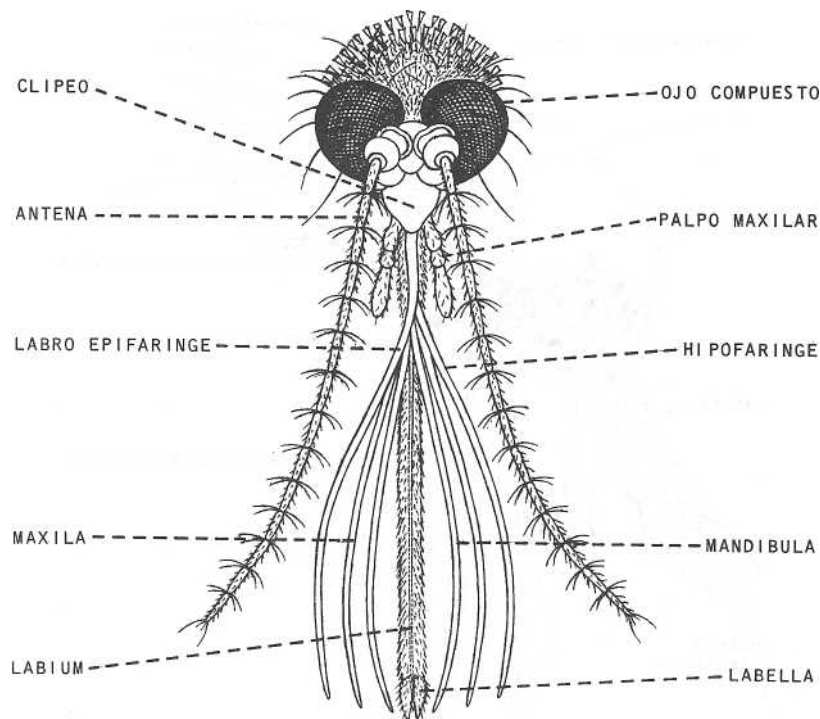
y otros elementos. El intestino posterior se inicia a la altura de la desembocadura de los tubos de Malpighi. Al comienzo dicha porción es delgada, pero al final forma el recto o porción ampliamente dilatada que termina en el ano. (Ver las Figuras 83 y 116)

SISTEMA EXCRETORIO

El sistema excretorio de los insectos es simple y el alimento no digerido es finalmente eliminado en las heces. Las materias de deshecho originadas en el organismo -entre estas aquellas derivadas del crecimiento y del metabolismo- son transportadas por la sangre y los tubos de Malpighi para ser liberadas en el intestino. Dichos tubos están situados al final del intestino posterior y extraen de la hemolinfa la orina, sales y otras materias. Según las especies, su número puede variar de 2 a 200.

SISTEMA CIRCULATORIO

Los insectos disponen de un sistema circulatorio abierto, el cual esencialmente consiste de un vaso dorsal o "corazón". La sangre se filtra en ese órgano a través de unos orificios o valvas llamadas "ostias" y, a su vez, es impulsada a la cabeza mediante la porción anterior de dicho órgano, denominada "aorta". La sangre fluye desde la cabeza hacia atrás, regando los diversos tejidos de la cavidad corporal. Asimismo, pequeños órganos pulsadores



TIPO DE APARATO BUCAL PICADOR-CHUPADOR

Fig. 11 Cabeza y aparato bucal de un mosquito *Culex* hembra. (Adaptada de varios autores)

contribuyen a la circulación de la sangre en las patas y antenas. Dicho líquido vital es una combinación de sangre y hemolinfa que casi siempre es incolora o de un color amarillo verdoso. Sin embargo, en ciertas excepciones, entre ellas las larvas de quironómidos y de moscas del género *Gasterophilus*, se observa la hemoglobina.

SISTEMA RESPIRATORIO

El sistema respiratorio característico o más corriente de los insectos, consiste de unas tráqueas o tubos aéreos internos, los cuales se ramifican a través del cuerpo y los apéndices. Muchas ramas traqueales se derivan de los troncos principales y transportan el aire a los tejidos de los distintos órganos por medios de los "traqueolos" o tubos finos terminales de las tráqueas. El aire entra al cuerpo del insecto a través de los espiráculos o aberturas externas localizadas en la pared del cuerpo, invadiendo el conjunto de grandes troncos traqueales. Típicamente existen dos pares de espiráculos en el tórax; en cambio, en el abdomen hay ocho pares o un número menor. (Ver la Fig. 14)

SISTEMA REPRODUCTOR

La mayoría de los insectos tiene sexos separados cuyo apareamiento es indispensable para la producción de los huevos. Por tal razón son llamados ovíparos. Sin embargo, otros como, por ejemplo, las moscas tsetsé, depositan larvas vivas y, por consiguiente, son identificados

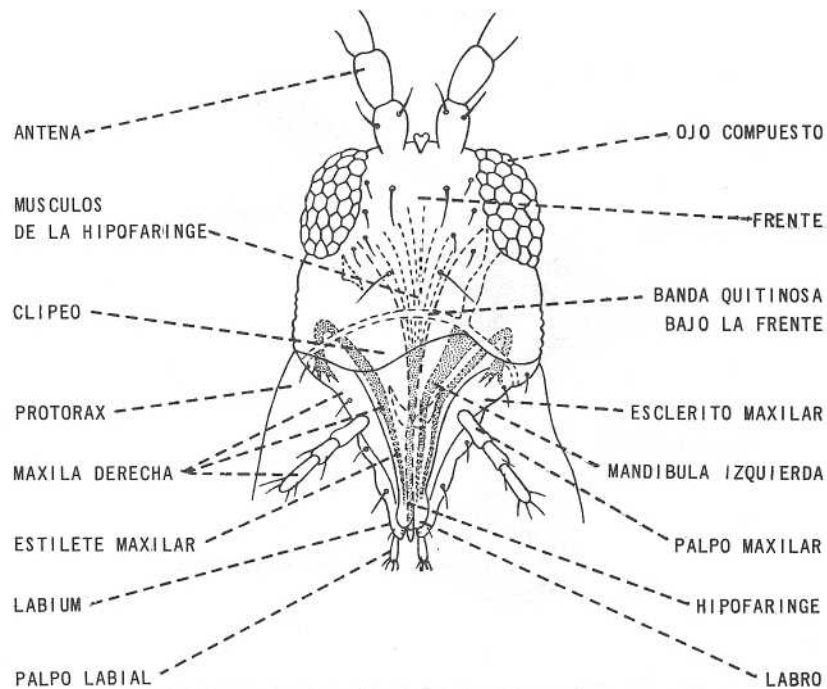


Fig. 12 Aparato bucal de un tisanóptero. (Elaborada a partir de Herms, 1950)

como larvíparos, o simplemente vivíparos.

En algunos insectos tales como los áfidos o pulgones, las termitas, himenópteros sociales y otros, existen hembras que producen jóvenes sin la fertilización por los machos. Este tipo de reproducción asexual es conocida como la partenogénesis. De los insectos que tienen importancia sanitaria, el único que presenta la partenogénesis es el malófago *Damalinia bovis*, un parásito de bovinos.

Los machos constan de un par de testes o testículos formados por tubos espermáticos o folículos en los que se producen las células espermáticas. Estas son retenidas en dos vesículas seminales hasta el apareamiento. Las mismas se comunican con un par de glándulas accesorias productoras de una substancia líquida que transporta las células espermáticas a través del conducto eyaculador, el cual termina en la abertura externa o gonoporo (ver la Fig. 16).

El sistema reproductor de las hembras presenta un par de ovarios en los que se producen los huevos, los cuales llegan a la vagina a través de los oviductos. En dicho órgano son fertilizados por células espermáticas almacenadas en un receptáculo anexo llamado spermateca. En ciertas especies existe un par de glándulas accesorias que secretan una substancia adhesiva para cubrir los huevos. Por lo general, una sola cópula proporciona a la hembra los espermatozoides necesarios para fertilizar un número apreciable de huevos, ya sea si estos son puestos de una vez o a intervalos durante un largo período.

La genitalia externa está representada por apéndices notablemente modificados que están

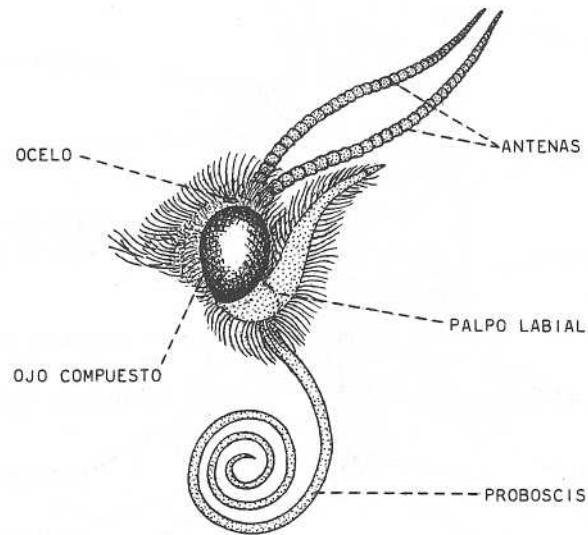


Fig. 13 Cabeza y partes bucales de un lepidóptero.

localizados desde el octavo hasta el noveno segmento abdominal. En el macho principalmente se distingue el pene, edeagus o falosoma u órgano intromitente, el cual está acompañado por los lóbulos o parámetros y por los claspers, harpagones o gonocoxites, que son piezas sujetadoras que contribuyen a asir a la hembra durante la cópula.

En las hembras los apéndices genitales externos representan parte del conjunto de estructuras que conforman el ovipositor; es decir, el órgano prominente que sirve para depositar los huevos.

SISTEMA NERVIOSO

El cerebro es el principal centro ganglionar de los insectos y se encuentra en la parte dorsal de la cabeza, encima del esófago. De dicho ganglio surgen ramificaciones nerviosas que activan las antenas, los ojos y otras estructuras cefálicas. Además, está conectado a un ganglio subesofágico por dos cuerdas nerviosas que rodean el esófago. El resto del sistema nervioso está constituido por una doble serie de ganglios pareados situados en el lado ventral del cuerpo y repartidos en los segmentos torácicos y abdominales. A veces los ganglios torácicos se unen formando uno solo. Asimismo, los ganglios abdominales pueden llegar a unirse a los torácicos para constituir un solo centro nervioso. De los centros nerviosos se originan ramificaciones de nervios y fibras nerviosas que llegan a distintas partes del cuerpo y contribuyen a integrar los conjuntos nerviosos visceral y periférico.

En los insectos existe un complejo sistema de numerosos músculos que responden a estímulos nerviosos y están repartidos en la cabeza, el tórax, el abdomen y otras partes del cuerpo, incluyendo las vísceras. Dicho sistema muscular interviene en casi todos los

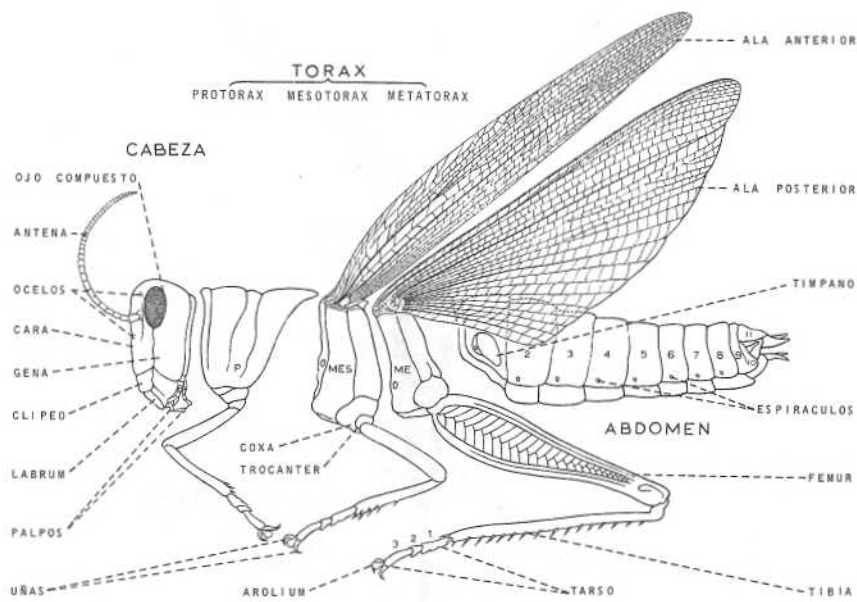


Fig. 14 Morfología externa de una langosta hembra.

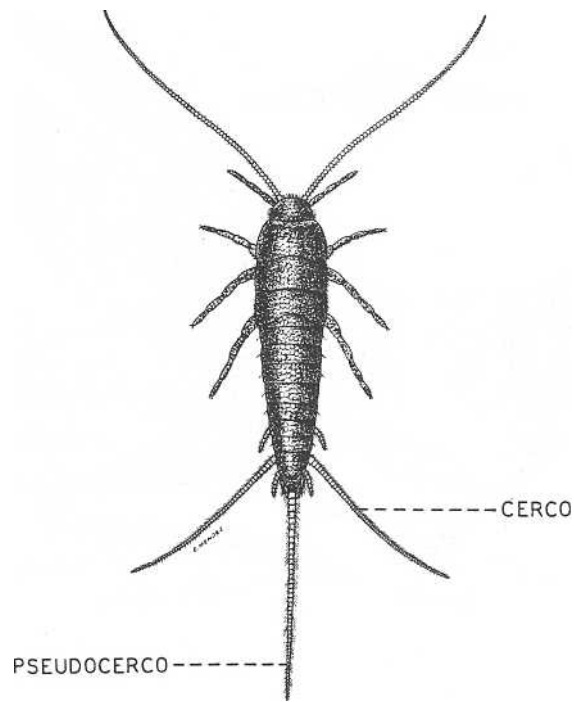
movimientos del cuerpo, las alas y otros apéndices.

Muchos de los pelos en las antenas y otras partes del cuerpo de estos artrópodos sirven como receptores sensitivos del tacto. Asimismo, los olores son percibidos principalmente por las antenas. El sentido del oído se encuentra en las patas, o bien puede estar presente en varias partes del cuerpo.

La mayoría de los insectos tienen receptores del gusto en los palpos labiales y maxilares, en la cavidad bucal o en las antenas. No obstante, en la abeja mielera (*Apis mellifera*), en los lepidópteros y algunas moscas, dichas estructuras sensibles al gusto se encuentran al final de las patas. Sin embargo, los grillos y ciertos himenópteros las tienen en el ovipositor.

La visión de estos invertebrados es hasta cierto punto deficiente y está más concentrada en los ojos compuestos, ya que los ocelos ante todo son células fotorreceptoras. En algunos insectos hematófagos, tales como las moscas tsetse y los tábanos, la visión es importante para localizar los hospederos, mientras que en otros como los mosquitos, la orientación para localizar los hospederos es gobernada por quimiorreceptores que reciben olores del hospedero. Ciertos insectos como los piojos y las pulgas, son principalmente guiados por el aumento de la temperatura y de la humedad en los hospederos, así como en sus viviendas.

De los numerosos órdenes de insectos que se reconocen actualmente y se nombran seguidamente, sólo aquellos que están señalados con un asterisco contienen especies que revisten un interés sanitario.



Lepisma saccharina

Fig. 15 Insecto del Orden Thysanura.

SUBCLASE APTERYGOTA.

Comprende insectos primitivamente ápteros que carecen de una metamorfosis; es decir, son ametábolos o ametabólicos.

- O. Diplura (Dipluros)
- O. Protura (Proturos)
- O. Collembola (Colémbolos)
- O. Thysanura (Pescaditos de Plata)

SUBCLASE PTERYGOTA.

Reune insectos alados o secundariamente ápteros que poseen una metamorfosis y están segregados en dos agrupaciones interpretadas como las divisiones EXOPTERYGOTA y ENDOPTERYGOTA.

DIVISION EXOPTERYGOTA (= HEMIMETABOLA). Incluye insectos que tienen una metamorfosis simple o primitiva.

- O. Ephemeroptera (Efeméridos)
- O. Odonata (Libélulas, etc.)
- O. Plecoptera (Plecópteros)

- O. Grylloblattodea (Grilloblatodeos)
- O. Orthoptera (Langostas y aliados)
- O. Dermaptera (Tijerillas) O.
- Embyoptera (Embiópteros)
- *0. Dictyoptera (Cucarachas y mantides)
- O. Isoptera (Termitas o comejenes) O.
- Zoraptera (Zorápteros) O. Psocoptera (Psocóperos)
- *0. Phthiraptera: Anoplura y Mallophaga (Piojos)
- *0. Hemiptera + Homoptera (Chinches y aliados)
- O. Thysanoptera (Tisanópteros)

DIVISION ENDOPTERYGOTA (= HOLOMETABOLA). Abarca insectos entre ápteros y alados que tienen una metamorfosis completa.

- O. Megaloptera (Megalópteros) O. Neuroptera (Neurópteros) *0. Coleoptera (Coleópteros) O.
- Strepsiptera (Estrepsípteros) O. Mecoptera (Mecópteros) *0. Siphonaptera (Sifonápteros: pulgas) *0.
- Diptera (Dípteros: moscas, mosquitos, etc.) *0.
- Lepidoptera (Mariposas y polillas) O. Trichoptera (Tricópteros) *0. Hymenoptera (Abejas, avispas y hormigas)

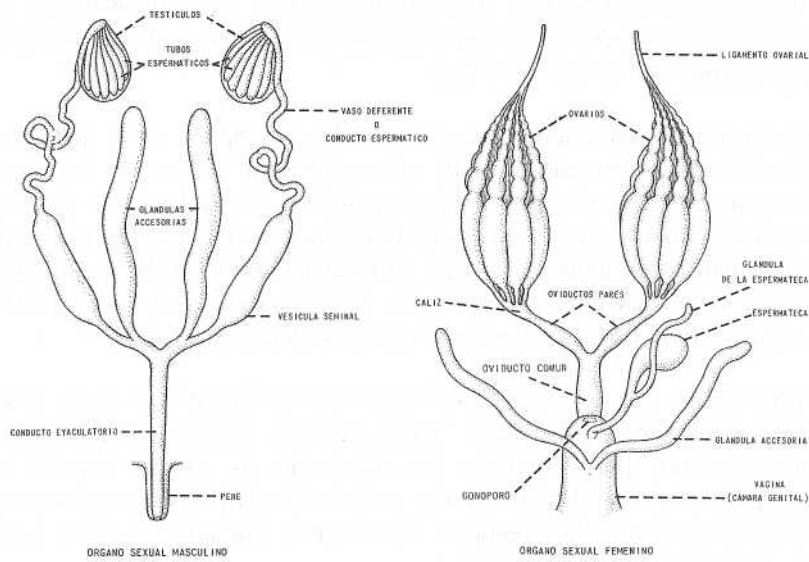


Fig. 16 Órganos genitales internos en los insectos. (Elaborada a partir de Snodgrass, 1935)

ORDEN DIPTERA

El Orden Diptera es uno de los grupos de insectos más numeroso y, se estima que contiene cerca de 70,000 especies segregadas en aproximadamente 81 familias. Por lo general, son formas pequeñas o medianas que contienen un par de alas bien desarrolladas, las cuales están en ciertos casos provistas de escamas. Muchos de ellos, sin embargo, tienen alas reducidas mientras que otros han perdido las alas como resultado de sus hábitos parásitos. El segundo par o alas traseras está representado por dos estructuras muy reducidas llamadas balancines o halteres, las cuales no son funcionales y se consideran como un vestigio del segundo par de alas que aparentemente existió en los ancestrales del grupo (Fig. 23).

Los *ojos* de los dípteros son relativamente grandes y aparecen separados o contiguos, ocupando en algunas especies una buena porción de la cabeza. En muchos dípteros estos órganos están acompañados de tres ocelos *u ojos* simples, los cuales tienen una posición central en la región cefálica dorsal. Las antenas varían considerablemente entre las diferentes familias, ya que pueden ser alargadas y estar provistas de muchos segmentos, o relativamente cortas, con apenas tres segmentos.

Por lo general, estos insectos tienen un tórax más o menos robusto, provisto de extremidades cortas, medianas o alargadas, a veces armadas con cerdas prominentes que pueden ser de naturaleza espinosa. Sus tarsos casi siempre disponen de 5 segmentos, el último de los cuales termina en un par de uñas y otras estructuras, según el caso. El abdomen es algo pronunciado y dispone en su extremo de estructuras sexuales, más o menos visibles. En muchos dípteros gran parte de los órganos genitales masculinos se destacan bien externamente y, por lo general consisten de estructuras de una morfología compleja.

La alimentación de estos insectos, no solamente es variada entre las especies sino también entre los adultos y las formas jóvenes. Existen, por lo tanto, diferentes tipos de aparato bucal y, entre los más típicos de los adultos, unos tienen estructuras especializadas para penetrar y succionar, mientras otros disponen de una capacidad para raspar y lamer; además, muchas especies tienen las piezas bucales atrofiadas.

Como es natural, los dípteros tienen una metamorfosis completa en la que se presentan varios estadios larvales y una pupa o ninfa que antecede al adulto. La mayoría de ellos deposita huevos que son más o menos ovoides o alargados, los cuales son colocados encima o cerca del material orgánico que servirá de alimento a las larvas. No obstante, existen especies en las cuales las larvas eclosionan en el útero de la hembra poco antes de ser depositados libremente. En ciertas moscas, las larvas evolucionan en el útero hasta la madurez y salen al exterior al momento de convertirse en pupas.

En muchos dípteros los estadios jóvenes se desarrollan en el medio acuático, ya sea dulce, salado, ácido, o con otras propiedades. Otras especies prefieren situaciones secas o relativamente húmedas que contengan los nutrientes de origen vegetal o animal indispensables para su vida. Tales situaciones pueden consistir de elementos inalterados o en estado de descomposición, incluyendo en ciertos casos a organismos vivos y, en otros, a cadáveres de vertebrados y de invertebrados.

En algunos dípteros menos evolucionados, se presenta la llamada pedogénesis; es decir, un

tipo de reproducción por larvas en el cual no interviene la fecundación.

Este grupo posee diversas e impresionantes cualidades de conducta insuperadas por otros insectos. Muchos de ellos tienen un extraordinario poder de vuelo que se manifiesta en su rápida velocidad y agilidad de maniobra. Algunas especies son silenciosas, mientras que otras son capaces de producir zumbidos característicos más o menos fuertes. Ciertos dípteros son notables depredadores que despliegan una gran eficiencia en capturar a sus víctimas, las cuales están representadas por sus propios semejantes y afines, así como por otros invertebrados. Asimismo, en muchos de estos insectos han evolucionado interesantes patrones de parasitismo en especies que afectan animales, así como en otras que perjudican vegetales. En fin, una apreciación general nos permite destacar al grupo de los dípteros como el más importante de los insectos por su impacto en la salud humana y la salud animal, así como en el aspecto agrícola debido a la intervención de muchas especies en problemas relacionados con la salud de las plantas. Por otro lado, entre ellos se encuentran muchas especies útiles en el control biológico de ciertas plagas, además de ser importantes eslabones en la cadena alimentaria animal. Asimismo, vale destacar el hecho de que las larvas de ciertas moscas son fuentes de proteína animal para ciertos aborígenes.

Varias clasificaciones de los dípteros han sido propuestas y, además, recientemente se ha avanzado mucho en la organización taxonómica de este complejo grupo de insectos. Sin intentar profundizar sobre este particular, apenas nos limitamos a adoptar en este trabajo ciertos juicios expuestos principalmente en la obra de Kettle (1984).

Por lo general, el Orden Diptera ha sido dividido en dos subórdenes bien definidos, denominados Nematocera y Brachycera. Este criterio ha sido aceptado por muchos especialistas y es seguido en esta obra. No obstante, advertimos que ciertos autores consideran que dicho grupo está formado por los subórdenes Nematocera, Brachycera y Cyclorrhapha. Asimismo, se ha agregado a estos grupos el suborden Pupipara, conformado por las familias Hippoboscidae, Streblidae y Nycteribiidae.

El suborden Nematocera incluye dípteros más bien pequeños, delicados, con antenas largas, delgadas y muy segmentadas. Los palpos casi siempre son pedunculados y tienen de tres a cinco segmentos. Las larvas poseen una cabeza bien desarrollada, un poco voluminosa. Sus mandíbulas se mueven en un plano horizontal y, por lo general, disponen de estructuras especializadas o conjuntos de cerdas para retener materias alimenticias. De este grupo se reconocen más de 20 familias, de las cuales sólo cuatro de ellas (Culicidae, Psychodidae, Ceratopogonidae y Simuliidae) tienen real importancia médica y veterinaria.

El suborden Brachycera contiene moscas de variado tamaño, cuyas antenas son cortas y comúnmente están provistas de tres piezas, la tercera de las cuales posee entre cuatro a ocho segmentos que están más o menos unidos. En estos dípteros la arista antenal puede estar presente o ausente; además, los palpos constan de uno o de dos segmentos y se extienden horizontalmente. Por otro lado, las alas muestran la llamada celda anal fundida o cerrada hacia el margen. Las larvas tienen una cabeza reducida y sus mandíbulas son como garfios y se mueven en un sentido vertical. En el grupo Brachycera suelen reconocerse dos divisiones: Orthorrhapha y Cyclorrhapha (o Infraorden Muscomorpha de ciertos autores). La primera está representada por moscas de buen tamaño y robustas que disponen de antenas variables. Los palpos constan de uno o de dos segmentos y el abdomen tiene siete segmentos

visibles. La cabeza de la larva se retrae en el tórax y la pupa está protegida con una cubierta consistente. De las quince o más familias de orthorrafos, la Tabanidae sobresale por su importancia médica y veterinaria, por lo que es tratada aquí con amplitud; en cambio, las familias Rhagionidae y Stratyomyidae apenas se mencionan por ser de menor interés.

El Suborden Cyclorrhapha es muy numeroso y muchas de sus familias son importantes en la medicina humana y veterinaria. En estos dípteros los adultos tienen o pueden no tener en la cabeza la denominada sutura frontal o ptilinal. Sus antenas nunca poseen más de tres segmentos y, si la arista está presente entonces tiene una posición dorsal o terminal, además, los palpos están compuestos únicamente por un segmento. En este suborden se distinguen dos series denominadas Aschiza y Schizophora. La primera incluye formas en las que la sutura frontal está ausente, tal como ocurre en las familias Syrphidae, Phoridae, Piophilidae, Pipunculidae, Platypezidae y otras. Las tres primeras tienen cierto interés sanitario, por lo que posteriormente nos referiremos a ellas.

La serie Schizophora abarca aquellos dípteros en los cuales la "sutura" o "lunula frontal" esta bien marcada. Hay más de 70 familias incluidas en esta serie, pero sólo expondremos oportunamente las siguientes: Syrphidae, Phoridae, Piophilidae, Chloropidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, Glossinidae, Hippoboscidae, Oestridae, Gasterophilidae y Cuterebridae.

Además de mostrar variadas coloraciones y detalles morfológicos particulares, los dípteros presentan una amplia escala de tamaño. Por lo tanto, existen desde formas minúsculas, de apenas 0.5 mm, hasta ejemplares bastante grandes, de alrededor de 50 mm. Despliegan interesantes hábitos y los hay parásitos, así como de vida libre. Muchos pueden producir serios disturbios a la salud humana por los efectos perjudiciales de las larvas o por la acción de los adultos de especies hematófagas, al ocasionar irritantes picadas, introduciendo a veces organismos patógenos por ese medio. Además, se atribuye a algunas especies un papel como vectoras mecánicas de varios agentes infecciosos. Por otra parte, las larvas de algunas especies parásitas ocasionan afecciones dérmicas o lesiones en determinados órganos del hombre y de muchos animales. Es también conocida la labor perjudicial de muchas especies que destruyen plantas o deterioran frutas o productos alimenticios y de otra naturaleza, ocasionando importantes pérdidas económicas.

Pese a las razones expuestas anteriormente, es preciso aceptar que ciertos dípteros proporcionan beneficios a la humanidad por varias razones, especialmente porque muchas especies polinizan plantas y otras atacan algunos insectos que son destructivos a ciertos cultivos o afectan la salud humana.

Las exposiciones que siguen destacan algunos dípteros que tienen una mayor o menor importancia para la salud del hombre y de muchos animales superiores. Aun cuando esta presentación generalmente se hace a nivel de las familias, en ciertos casos se incluyen breves nociones sobre algunas especies muy importantes y se mencionan aspectos de las enfermedades y de otros problemas de salud que pueden estar de hecho o posiblemente relacionados con dichos insectos. Empero, el tema de las miasis requiere ser tratado de manera independiente, aunque en esos problemas principalmente están involucradas ciertas moscas del suborden Cyclorrhapha.

FAMILIA CERATOPOGONIDAE

Esta familia pertenece al grupo de los dípteros ortorrafos nematóceros llamados culicoides, los cuales tienen afinidad con los mosquitos. Este grupo es muy numeroso, pues contiene más de 60 géneros y cerca de 4000 especies (Kettle, 1984). En Centro y Suramérica son conocidos comúnmente como "jejenes" o "je-jénes. En el Brasil se les llama "muruiims", "maruims", "bembes" y "mosquinhos de morgue". En Surinam se les llama "mampieren" (Bruijning, 1957). Al parecer, en algunos lugares de Argentina son conocidos como "polvorines". El nombre francés que se utiliza para estos insectos es "mouchérons", el italiano es "serapiches", mientras el alemán es "gnitzen". Diversos nombres ingleses distinguen estos insectos, entre ellos los más conocidos son los siguientes: "punkies", "biting midges", "chaquistes", "moose flies", "no-see-ums", "gnats", "black gnats" y sand-flies". Este último término es aplicado también a especies de los géneros *Lutzomyia* y *Phlebotomus*, de la familia Psychodidae.

Las especies de *Culicoides* anteriormente integraron la familia Heleidae y, solamente los géneros *Culicoides*, *Leptoconops* y *Lasiohelea*, se alimentan en vertebrados de sangre caliente. Son formas delgadas y diminutas, cuyo tamaño varía entre 0.6 a 5.00 mm. Tienen coloraciones oscuras predominantes, mezcladas casi siempre con áreas claras; además, muchas de ellas disponen de alas manchadas. La cabeza es pequeña, casi esférica y constituida en gran parte por los ojos compuestos. Los ocelos están reducidos o no existen. Las antenas son largas y especialmente plumosas en los machos; además, están compuestas de 13 a 15 artejos. Las partes bucales muestran buen desarrollo, particularmente en las hembras. En ellas se destaca principalmente la trompa o proboscis, una estructura algo alargada y provista de pocas cerdas. Dicha porción termina en un labio suave que contiene el labro, un par de mandíbulas, un par de maxilas y una hipofaringe tubular. Los palpos maxilares están dispuestos a ambos lados y constan de 5 artejos, de los cuales el tercero dispone de un órgano sensorial.

El tórax es un poco voluminoso y arqueado, invariablemente con manchas características en las distintas especies. Su escutelo es prominente y generalmente está armado de cerdas. Las patas son fuertes y cortas; además, terminan en uñas acompañadas del empodio en algunas especies. Ciertas formas presentan espinas en los fémures y, a veces, también en los tarsos. Las alas son cerdosas, sobre todo en las hembras y, pueden estar manchadas o presentar una coloración uniforme; asimismo, poseen un sistema sencillo de venas. Por lo general, durante el reposo aparecen superpuestas y plegadas sobre el abdomen, tal como se muestra en la Figura 17, la cual representa la especie neotropical *Culicoides diabolicus*.

El abdomen es un tanto robusto y no muy largo, principalmente en la hembra. Su ápice es truncado, redondeado o semi agudo. El macho tiene un par de lóbulos proyectados, mientras la hembra posee un ovipositor pequeño y un par de espermatecas muy quitinizadas. Estas estructuras anatómicas son muy útiles en la identificación de las especies.

Los jejenes suelen reposar en la corteza de los árboles y son activos principalmente al amanecer y durante el ocaso, desplegando un vuelo moderado. Las hembras colocan sus huevos en masas gelatinosas o en hileras, ya sea sobre la vegetación húmeda, en el lodo, en cavidades o en otros sitios. Aquellas especies acuáticas, particularmente las hematófagas,

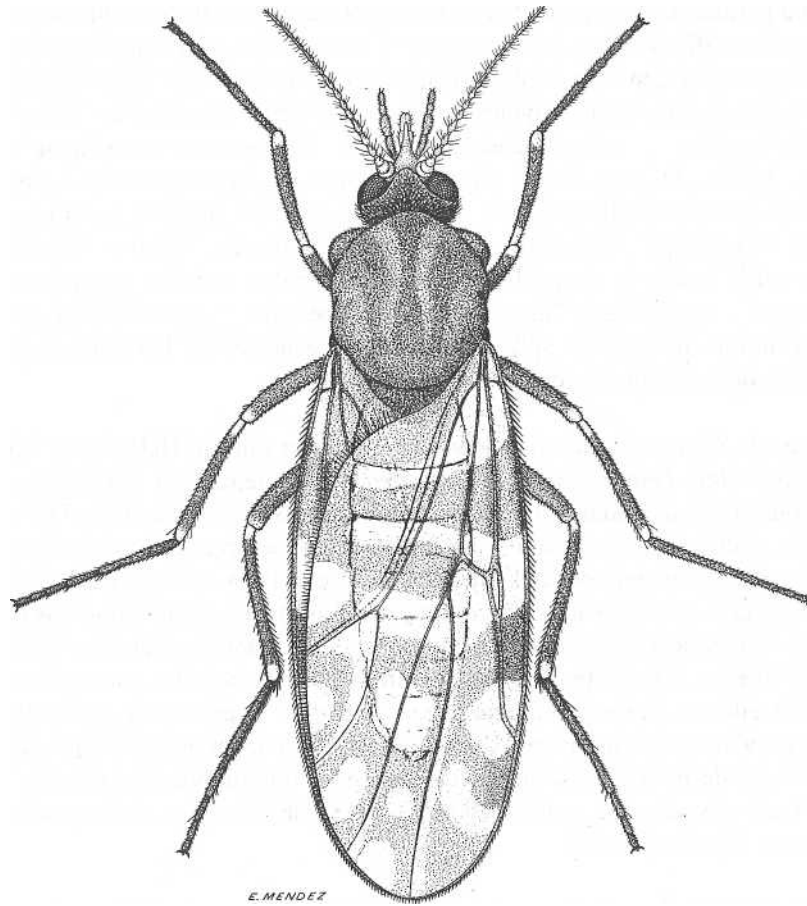


Fig. 17 *Culicoides diabolicus*.

ponen sus huevos directamente en el medio líquido, es decir, en aguas dulces, negras o saladas, según sea el caso. Los huevos son estructuras o bien alargadas y arqueadas, o cortas y cilíndricas. Originalmente son blancos pero al poco tiempo se tornan negros. Por lo general, eclosionan entre cerca de 2 a 9 días. Es interesante el hecho de que en ciertas especies se ha observado la partenogénesis, o reproducción en la cual no interviene la fecundación (Kettle, 1962).

Las larvas son vermiformes, cilíndricas y constan de 13 segmentos. Generalmente están provistas de cerdas y, en algunas especies, también se encuentran armadas de espinas. Son muy activas y constantemente buscan su alimento predilecto. Unas especies son carnívoras y se alimentan de ciertos invertebrados. Aquellas de ciertas especies del género

Forcipomyia, las cuales se crían en la corteza o en el estiércol, se alimentan de hongos.

Las larvas se desarrollan en un período de 6 a 12 meses, originándose de ellas unas pupas que tienen un parecido con las de los mosquitos. Son sencillas y presentan abultados estuches alares llamados pterotecas; además, generalmente tienen espinas dorsales y laterales. El abdomen tiene un par de órganos respiratorios que toman formas variadas. En algunas especies, dichas estructuras son tubulares, en otras lucen espatulares, o bien, a veces son cortas y en forma de perillas. Este estadio es bastante inactivo y dura alrededor de una semana. En estas notas y en las siguientes se exponen -en buen grado- algunas consideraciones expresadas por Wirth (1952), Kettle (1965; 1977) y otros autores. La Figura 18 ilustra el huevo (A), la larva (B) y la pupa (C) de un *Culicoides*.

Los jevenes adultos también muestran preferencia en sus hábitos alimenticios. Miembros del género *Forcipomyia*, por ejemplo, chupan sangre de ciertas larvas de mariposas, de neurópteros y de otros insectos. Especies del género *Pterobosca* han desarrollado el hábito peculiar de alimentarse sosteniéndose, mediante sus tarsos especializados, de las alas de representantes del orden Odonata, mientras chupan la sangre de las venas basales de dichas estructuras. Asimismo, se ha confirmado que algunas especies del género *Lasiohelea*, se alimentan de la sangre de ciertos mamíferos y de algunos insectos tales como libélulas y dípteros de la familia Tipulidae.

Algunas especies depredadoras y menos primitivas, son capaces de atrapar insectos de menor talla que ellas y succionarles el líquido vital hasta dejarlos exangues. Además, según parece, en el género *Atrichopogon* se encuentran especies que succionan sangre de ciertos coleópteros.

La especie *Culicoides anopheles* Edwards y, posiblemente otras especies, son capaces de obtener sangre abdominal de las hembras de ciertos mosquitos asiáticos.

Entre los jevenes hematófagos, únicamente las hembras chupan sangre, tanto en aquellas especies que atacan al ser humano y a otros mamíferos, como las que se alimentan en insectos. En cambio, los machos de esas especies, al igual que las hembras de algunas que no obtienen líquidos vitales de animales, se alimentan de néctar.

La presencia de especies hematófagas que se desarrollan en gran escala cerca de pantanos y otros cuerpos de agua, ha motivado el éxodo de las poblaciones humanas y, en otros casos, ha impedido su progreso o ha perjudicado el turismo (Linley & Adams, 1971).

De importancia para la salud pública y, en consecuencia, de impacto económico son los géneros hematófagos *Culicoides*, *Leptoconops* y *Lasiohelea*. El primero de ellos tiene una mayor significación, es el más numeroso (con cerca de mil especies), y posee una distribución mundial; además, puede distinguirse principalmente por sus alas manchadas. El género *Leptoconops* consiste de un número pequeño de especies, aproximadamente unas ochenta, repartidas en varios continentes. Estas mosquitas son negras, pero sus alas tienen un color blanco inmaculado. *Lasiohelea* tiene cerca de cincuenta especies que pertenecen a territorios tropicales y subtropicales, caracterizándose por tener alas muy cerdosas que no están manchadas.

Algunas especies de jevenes atacan indiscriminadamente al **ser humano y prefieren picar en**

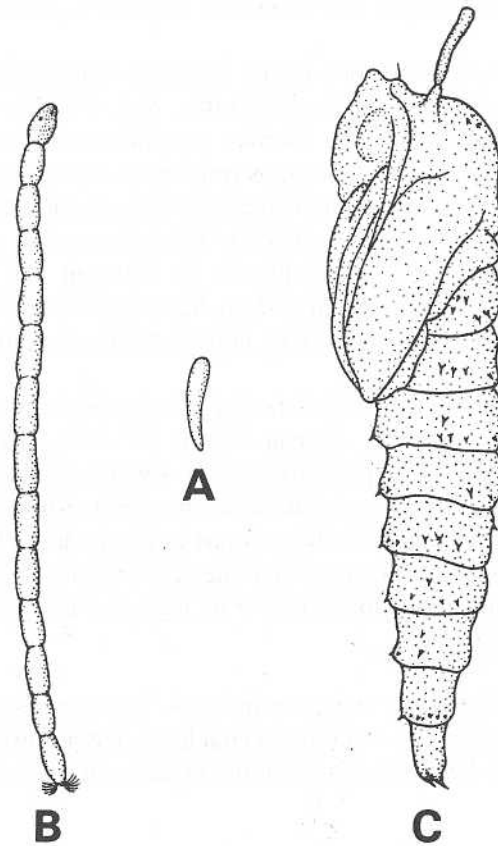


Fig. 18 (A) huevo, (B) larva y (C) pupa de un *Culicoides*

la nariz, la frente y en el pabellón de la oreja; no obstante, otras zonas del cuerpo también son atacadas. La picada produce un prurito intenso en el área afectada, donde puede desarrollarse una pústula vesicular, la cual al romperse deja una cavidad que se mantiene abierta por algún tiempo, produciendo exudaciones.

Estos dípteros constituyen una verdadera molestia por sus constantes y dolorosas picaduras, las cuales pueden abrir campo a infecciones de naturaleza secundaria (Weinburgh & Pratt, 1962). Asimismo, suelen provocar manifestaciones alérgicas y efectos psico-nerviosos. Por otro lado, en particular ciertas especies de *Culicoides*, están implicadas en la transmisión de algunos agentes patógenos, principalmente algunos virus, nematodos y protozoarios (Hopkins, 1952; Hoffman, 1939; Kettle, 1965, 1984).

Sharp (1928), Henrard y Peel (1949), al igual que Hopkins y Nicholas (1952), entre otros autores, han señalado la facultad de las especies *Culicoides grahami* y *C. austeni*, ambas africanas, para transmitir las filarias *Dipetalonema streptocerca* y *D. perstans* (Wirth, 1977). Esta última, además de existir en el África tropical, se encuentra en Nueva Guinea, Guyana, Colombia, Venezuela, Trinidad, Brasil y Argentina, así como en Panamá. En este país está localizada en habitantes de la Provincia del Darién (McCoy, 1933; Petersen et al,

1984). Aunque no siempre ocasiona perjuicios a los seres humanos, los adultos invaden cavidades corporales -a veces en número excesivo- provocando un estado alérgico, acompañado de edema, eosinofilia y, posiblemente de asma. Las microfilarias no muestran periodicidad y se concentran en los pulmones y en las grandes arterias (Faust, 1949). Estas formas circulantes en la sangre pueden ser adquiridas por el insecto, en el cual se desarrollan durante una semana o nueve días, apareciendo finalmente en la proboscis, en condiciones de ser transmitidas por la picada. Es interesante el hecho de que *D. perstans* también ha sido hallada en el chimpancé (*Pan*), así como en otros primates superiores en África. La especie *D. streptocerca* únicamente se encuentra en África. Sus microfilarias se localizan en la piel y no tienen efectos mórbidos; no obstante, a veces puede producir en las personas una inflamación y una elefantiasis cutánea.

Buckley (1933), describió el desarrollo de la filaria *Mansonella ozzardi* en *Culicoides furens* en Las Antillas. Esta filaria no es patógena ni muestra periodicidad (Méndez & Petersen, 1983); además, se encuentra ampliamente distribuida en el Golfo de México y en las costas del Caribe, extendiéndose en Suramérica hasta la zona tropical del norte de Argentina. Fairchild (1943) indica que en Panamá la filaria *Tetrapetalonema marmosetae* es transmitida a monos por *Culicoides furens*. Es posible que esta especie y *D. perstans* fueran introducidas en América por esclavos procedentes de África.

Steward (1933) comprobó en Inglaterra que la filaria *Onchocerca reticulata* puede ser transmitida por *Culicoides*. Dicho nematodo produce inflamaciones supurativas en la cruz de los caballos.

Investigaciones realizadas por Buckley (1938) en Australia y en Malasia, revelaron que ciertas especies de *Culicoides* pueden diseminar la filaria *O. gibsoni* en el ganado. Además, se ha comprobado que la especie *O. cervicalis* es transmitida por jejenes a caballos en Europa (Borchert, 1964).

Gibson y Ascoli (1952), observaron en Guatemala que las especies *C. paraensis* y *C. stigmalis* pueden infestarse con *Onchocerca volvulus*, el helminto causante de la oncocercosis humana. Asimismo, Dampf (1936) encontró en *C. guttatus*, de Chiapas, México, ciertas microfilarias que posiblemente pertenecían a la especie *O. volvulus*.

Es tal vez en la transmisión de algunos virus donde estriba el mayor interés médico de los jejenes. El virus causante de la infección "lengua azul" (del nombre inglés Bluetongue), la cual se manifiesta en vacunos, ovinos y otros rumiantes, es transmitido por *Culicoides* (Du Toit, 1944; Kettle, 1965; Price & Hardy, 1954; Horrigan & Klingsporn, 1975; Wirth, 1977). Dicho mal produce dificultad en la respiración, úlceras, fiebre, necrosis de las mucosas orales, hinchazón de la lengua y otros síntomas. A veces es fatal en los ovinos pero en los bovinos tiene una naturaleza benigna. Se encuentra en África, España, Portugal, en los Estados Unidos y, posiblemente en el Japón. Un virus característico del ganado equino, está relacionado con *Culicoides*, los cuales posiblemente lo transmitan (du Toit, 1944, Price & Hardy, 1954). Este agente viral produce el llamado "mal de los caballos", una dolencia conocida en África y en una parte de Asia. También se sospecha que dichos dípteros están incriminados en la transmisión de la llamada "fiebre de tres días", una enfermedad del ganado endémica en ciertos lugares de África.

Por lo menos tres virus causantes de encefalomiелitis humana están relacionados con jejenes. El que produce la encefalitis equina oriental ha sido aislado de *Culicoides* en el sur de Georgia, EEUU (Karstad et al, 1957). No obstante, no se ha comprobado la capacidad de dicho insecto como vector de ese agente patógeno. El virus de la encefalitis equina venezolana ha sido aislado de jejenes en el Ecuador. Además, el causante de la encefalitis japonesa B fue obtenido de la especie *Lasiohelea taiwana* en el Japón (Wu y Wu, 1957). Murray (1970) y Reeves et al (1970), entre otros investigadores, también han aislado arbovirus de ciertos jejenes.

Tokunaga (1937) se refiere al papel del *Culicoides sugimotonis* como vector de la viruela aviar en Formosa. Este mal, conocido también como Díftero-Viruela, ataca a las aves de corral y es producido por un virus filtrable.

Se considera que la especie *C. brevitarsis* es responsable de la "picazón de Queensland", una manifestación alérgica de origen desconocido que es sufrida por caballos, la cual ha sido observada en Australia, en Europa y en los Estados Unidos.

La especie *C. diabolicus* constituye una peste notoria en algunos lugares de Panamá y de otros países neotropicales, debido a su persistente acción picadora (Altman et al, 1970). Es posible que este jején esté involucrado en la transmisión del virus Utinga, así como de otros arbovirus.

Hasta ahora, los protozoarios patógenos que han sido hallados en jejenes pertenecen a los géneros *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* y *Hepaticystis* (Fallis & Bennet, 1961). Estos parásitos sanguíneos causan infecciones parecidas a las malarías. Los dos primeros géneros son típicos en ciertas aves, mientras el último de ellos es más característico de monos africanos del género *Cercopithecus*. Fallis & Beunett (1961), así como otros autores, destacan el papel de los jejenes como huéspedes intermediarios de *Haemoproteus* y otros parásitos de aves.

El control de los jejenes es una empresa difícil. Muchas de las especies que constituyen serias plagas, proliferan en extensas áreas pantanosas de aguas dulce o saladas, así como en zonas costeras húmedas, lo cual hace su control particularmente complicado y costoso.

Una alternativa para destruir las larvas consiste en seleccionar sectores en los cuales se han detectado criaderos, procediéndose a drenarlos mediante un sistema de zanjas y canales. En ocasiones, es viable extraer el agua mediante el bombeo, o se pueden rellenar espacios con arena. Algunos lugares pantanosos semi acuáticos, han sido represados e inundados varios centímetros con el objeto de eliminar el habitat propio de ciertas especies.

La aplicación de insecticidas tales como el diazinón, abate, fenthion o malatión, entre otros, mediante diversos riegos y, a veces con la fumigación aérea, ha sido -hasta cierto grado - efectiva, sobre todo en la eliminación de las formas adultas.

La protección de las personas contra el ataque de estos insectos se logra utilizando repelentes que contengan dimetilftalato, indalona, piretro u otros insecticidas tolerables hasta cierto punto. Asimismo, el empleo de mosquiteros y mallas de puertas y ventanas provistas de una trama muy fina, puede brindar una ayuda valiosa para evitarlos.

SUBFAMILIA PHLEBOTOMINAE DE LA FAMILIA PSYCHODIDAE

Los dípteros de la familia Psychodidae son nematóceros primitivos, de tamaño casi siempre reducido y revestidos con una cubierta de cerdas y a veces de escamas, que contribuye mucho a su caracterización (Ver la Fig. 19). Su coloración general es amarillenta sucia o semi castaña, pero a veces contiene contrastes de tonalidades. En su cabeza se observan ojos compuestos grandes y redondos; sin embargo, carecen de los ojos simples u ocelos. Las antenas son alargadas y filiformes, con 12 a 16 segmentos y cerdas ampliamente esparcidas. Las partes bucales forman una proboscis que consiste del labro - epifaringe, la hipofaringe, dos mandíbulas, dos maxilas y un labio inferior carnoso. Los palpos maxilares son cerdosos y tienen cuatro o cinco segmentos. En el tórax, que es algo robusto, se aprecia una clara separación entre el protórax y el mesotórax. Las alas son lanceoladas, relativamente grandes y cerdosas. Tienen un sistema de venas sencillo, compuesto casi totalmente por varias venas longitudinales y casi paralelas. Durante el reposo, en los flebotomíneos estas estructuras se mantienen algo apartadas y elevadas, formando un ángulo de 45 °. Los balancines son grandes y bastante sobresalientes. Las patas son alargadas y delgadas, con pilosidad moderada y un par de uñas al final. El abdomen es de tamaño y constitución modesta; además, consta de seis u ocho segmentos, destacándose en el macho una genitalia conspicua.

No todos los integrantes de la familia Psychodidae son hematófagos, ya que en algunos géneros ambos sexos se alimentan de jugos de plantas. Algunas de las especies -ninguna entre las hematófagas- están asociadas con ambientes propiamente acuáticos y depositan sus huevos en el agua. A pesar de no ser picadoras, dichas formas a veces pueden constituir una molestia cuando son abundantes y pueden provocar manifestaciones alérgicas en ciertas personas. Únicamente en las subfamilias Phlebotominae y Sycoracinae, las hembras se alimentan de la sangre de vertebrados; no obstante, la primera absorbe una mayor significación médica por intervenir en la propagación de varias zoonosis y otros trastornos a la salud.

Los flebotomíneos, o sea, los miembros de la subfamilia Phlebotominae, están repartidos en casi todo el mundo, pero predominan en las regiones tropicales y subtropicales. Su distribución vertical se realiza desde el nivel del mar hasta unos 2,000 metros de altura. Este grupo está integrado por los géneros *Phlebotomus*, *Chinius* y *Sergentomyia*, pertenecientes al Viejo Mundo, así como por *Lutzomyia*, *Brumptomyia* y *Warileya*, los cuales están restringidos al Nuevo Mundo (Lane & Croskey, 1993).

Durante mucho tiempo, un buen número de especies de *Lutzomyia* fueron consideradas bajo el nombre genérico *Phlebotomus*. Sin embargo, Theodor (1948, 1965) y Christensen (1971), han señalado importantes razones para separar dichos géneros.

Estas mosquitas son de condición terrestre o arbórea. Por lo general habitan en sitios oscuros, húmedos y protegidos del viento, tales como huecos de árboles, entre las piedras, en oquedades de rocas, entre las raíces, en termiteros, cuevas y otras madrigueras de mamíferos y otros animales.

Después de haber tomado una comida sanguínea, la hembra ya fecundada deposita sus

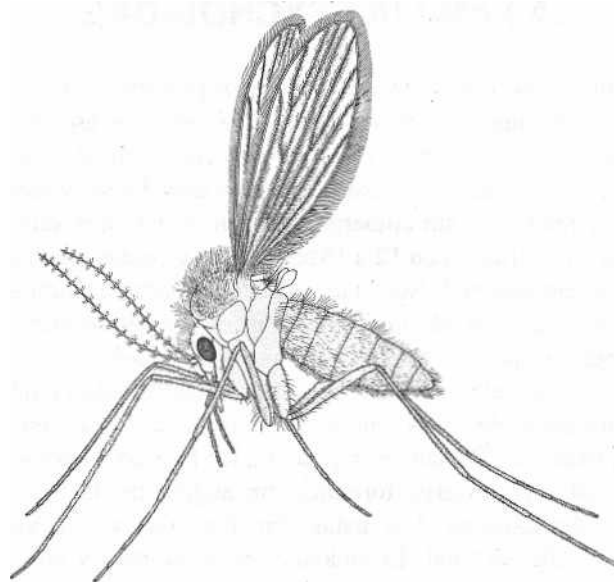


Fig. 19 *Lutzomyia trapidoi* hembra

huevos sobre la tierra suelta y desechos vegetales, en un sitio apartado y protegido, que sea bastante húmedo pues no pueden soportar la desecación (Service, 1980). Un total de 40 a 70 huevos son colocados en pequeños grupos durante varios días. Miden de 300 a 500 micrones y son algo torpediformes, con las puntas romas y marcados con un diseño de mosaico en la superficie. Inicialmente son pálidos pero al poco tiempo se tornan oscuros. Después de un período variable que se estima entre una semana a 20 días de duración, aparece la larva de primer estadio. Esta forma es alargada, cilíndrica y blanquecina. En ella se destaca una cabeza provista de manchas oculares y de un aparato bucal masticador. El tronco está formado por doce segmentos y carece de extremidades pero está provisto de cerdas, además de espinas anales erectas y alargadas. Hay cuatro estadios larvales que duran de cuatro a cinco semanas hasta que aparece la pupa. Durante su desarrollo la larva es saprófaga y se alimenta de material vegetal en descomposición, excrementos de animales, etc. Tiene la tendencia a permanecer oculta y muestra un fototropismo negativo.

Oportunamente, la larva de cuarto estadio cesa de alimentarse y se refugia en un lugar apropiado, donde procede a convertirse en la pupa, quedando inmóvil y en posición erecta. La pupa es algo alargada, semi vermiforme y casi descubierta de cerdas. Su desarrollo culmina en unos diez días y, después de ese tiempo el adulto, ya completamente formado, mediante sus movimientos rompe la envoltura pupal en la parte inferior, saliendo entonces al exterior. El ciclo completo del insecto, desde el huevo hasta el adulto, ilustrado en la Fig. 20, por lo general toma de 7 a 10 semanas. No obstante, en ciertas especies de lugares de clima frío, el desarrollo de la larva de cuarto estadio puede prolongarse considerablemente, a veces hasta un año. Asimismo, se estima que estos insectos pueden vivir aproximadamente hasta un mes.

Estos insectos son activos en la noche, durante el crepúsculo y en días oscuros, sin la