# Artrópodos y salud humana

## Fidel FERNÁNDEZ-RUBIO<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup> Castellana 138; 28046-Madrid

Resumen: Se expone la influencia negativa de los artrópodos en salud humana, clasificándola en tres grandes apartados: 1) Artrópodos productores de enfermedades, por sí mismos. 2) Artrópodos productores de reacciones hiperérgicas. 3) Artrópodos transmisores biológicos de enfermedades. Esta clasificación soslaya las reiteraciones que ocurrirían si se hubiese seguido un orden taxonómico.

En cada apartado se indican las enfermedades que producen en el hombre, con un breve resumen de su cuadro clínico típico, biología del artrópodo responsable y -cuando procede- del agente infeccioso transmitido.

Abstract: The Arthropoda and human health.- A review of the role of the Arthropoda in human health is made. Its clasificacion is based on the form of its pathogenic action and it has been divided in three large groups: 1) Arthropoda producing diseases by itself; 2) Arthropoda producing hyperergyc reactions. 3) Arthropods as biological transmitters of diseases. This form of classification avoids reiteracions that they might have been necessary in a taxonomic classification of the Arthropoda.

In each group are indicated the diseases that they produce in the humans species and a short description of its typical clinic symptomatology and also a concise description of the biology of the causal Arthropoda is made. In the third group the biological cycle of the pathogenic transmitted agent has been summarized.

## Introducción

Los artrópodos inciden en la salud humana de forma muy variable, pero en absoluto desdeñable. Los hay que causan sensaciones placenteras (por su aspecto estético especialmente) pero otros, además de producir molestias, pueden transmitir enfermedades más o menos graves, incluso de muy alta mortalidad. No se puede olvidar que algunas de las pandemias, que han diezmado la población humana en el pasado, están intimamente ligadas a ellos. En la actualidad algunos artrópodos siguen siendo responsables de muchas de las más importantes enfermedades en amplias áreas del globo.

La forma en que los artrópodos alteran negativamente la salud de un individuo, o incluso de un grupo o de una población, es bien diferente. Unos solamente molestan por su aspecto o por su picadura. Otros provocan reacciones dérmicas (por contacto) o generales (por inhalación de sus restos). Los hay que vehiculan enfermedades infecciosas en forma meramente pasiva, no específica, y otros son agentes necesarios para la transmisión de afecciones de variados tipos. En este último grupo su importancia es primordial, de forma que en ausencia de ellos no se transmiten ciertas enfermedades.

El modo en que interfieren la salud humana es bien dispar de unos a otros: los hay que producen patologías por sus mecanismos defensivos: por pelos urticantes ('procesionaria del pino', etc.) o por sus venenos (arañas, avispas, etc.) o por su conducta parasitaria (sarna, miiasis, etc.) o por su necesidad de ingerir sangre para su desarrollo o/y fertilidad

de su puesta (pulgas, ciertos mosquitos, etc.) o por su adaptación doméstica y hábitos de posarse sobre comidas contaminándolas (moscas, cucarachas, etc.). Pero ciertos artrópodos tienen un papel mucho más complejo y de mayor transcendencia epidemiológica: transmiten determinadas enfermedades infecciosas o parasitarias desde un hombre (o animal) enfermo a un hombre sano, que sin ellos permanecería sano. Es decir, son vectores necesarios de una cadena epidemiológica y sin ellos no habría, en muchos casos, afectación humana. El animal del que toman el agente patógeno -reservorio- (por picadura generalmente) a veces sólo tiene infección larvada o inaparente que el artrópodo transmite a otro animal de la misma o de otra especie, incluida la humana. Ese agente patógeno puede producir alteraciones en el vector (por ejemplo, en pulgas la Yersinia pestis -peste bubónica-), no alterarlo o, incluso, la adaptación es tal que son huéspedes necesarios para completar su ciclo biológico (por ejemplo, plasmodio en el mosquito Anopheles, etc.). Y en esta mutua adaptación puede llegarse a que una especie de parásito sólo pueda ser transmitida por una única especie de artrópodo y a una sola especie de vertebrado (por ejemplo,

En esta revisión, necesariamente esquemática, los clasificaremos por su modo de acción patogénica y, dentro de la acción vectora, por el tipo de agente que transmiten, y no según la taxonomía de los artrópodos, lo que obligaría a múltiples reiteraciones.

## 1.- Artrópodos productores de enfermedades

Ciertos artrópodos producen variadas patologías tanto por vehicular, en forma meramente pasiva, determinados agentes infecciosos como al actuar, por sí mismos, sobre el organismo humano. Algunos tienen importancia significativa.

#### 1.1.- Enfermedades causadas en forma pasiva

Hay gérmenes que pueden ser transportados pasivamente por artrópodos, sin que actúen mecanismos tales como picaduras. Su importancia varía fundamentalmente en razón del clima y de las condiciones ambientales. Se pueden agrupar en dos grandes grupos.

#### 1.1.1.- Enfermedades transmitidas por moscas

Las moscas y moscardas domésticas son dípteros que tienen una distribución prácticamente mundial. Como todos los Diptera sólo tienen un par de alas funcionales. En su fase adulta tienden a situarse sobre substancias y secreciones orgánicas y ello les confiere un papel no desdeñable como difusores de enfermedades, ya que pueden acarrear gérmenes patógenos muy diversos (especialmente en sus patas y trompa) y transmitirlos a alimentos o a las mucosas (conjuntival, bucal o nasal sobre todo) o a diversas heridas. Entre las especies más frecuentes se puede considerar: la mosca doméstica Musca domestica Linnaeus (con tres subespecies), diurna, con actividad favorecida por la temperatura alta y baja humedad; su equivalente en áreas más cálidas es Musca sorbens Wiedemann, que es un complejo de especies, más peligrosa por su tendencia a posarse persistentemente en zonas ulceradas o heridas, con marcada atracción por los ojos; la otoñal Musca autumnalis de Deeger; la doméstica menor Fannia canicularis (Linnaeus); la de los desvanes Pollenia rudis (Fabricius); la de los establos Stomoxys calcitrans (Linnaeus); la amarillenta Thaumatomya notata (Meigen); la moscarda azul Calliphora vicina Robineau-Desvoidy (=Calliphora erytrocephala Meigen); la moscarda tornasolada Lucilia sericata Meigen y la moscarda de la carne Sarcophaga carnaria (Linnaeus). Tienen tendencia a posarse sobre heces y materias pútridas, así como sobre los alimentos y heridas. Absorben alimentos humanos, regurgitando y defecando sobre ellos, lo que contribuye a su contaminación bacteriana.

Está probada su importancia transmisora de bacterias de afecciones gastrointestinales infecciosas, especialmente del grupo de las salmonelosis (tifus, paratifus, etc.), de quistes de protozoos (*Endoamoeba histolisica*, etc.) y de virus (poliomielitis, tracoma, etc.), conjuntivitis y úlcera corneal.

Su abundancia depende, en gran medida, de las condiciones higiénicas ambientales. La acumulación de desperdicios y basuras orgánicas en el entorno humano tiene gran influencia sobre la cantidad y éxito de sus puestas, así como las condiciones de temperatura y humedad.

## 1.1.2. Enfermedades transmitidas por cucarachas

Las cucarachas domésticas pertenecen a un grupo filogenéticamente muy antiguo. Se engloban en el orden Dictyoptera, suborden Blattodea. Son fácilmente distinguibles de los escarabajos por su cuerpo aplanado dorso-ventralmente, tener antenas muy flexibles, con aspecto de hilos. Tienen claras preferencias nocturnas. Hay más de 3.500 especies, pero casi todas viven al aire libre y no penetran en las casas. Las que lo hacen se acantonan en recovecos, especialmente los oscuros y cálidos (radiadores de neveras, etc.) y conducciones de agua temporalmente secas (desagües de fregaderos, alcantarillas, etc.). Solamente una de las especies conserva hábitos voladores y es frecuente en zonas marítimas tropicales y semitropicales. Su dispersión está íntimamente ligada a la actividad humana. Entre las especies más frecuentes se pueden considerar: la cucaracha rubia o alemana Blatella germanica (Linnaeus) que es la más usual en Europa; la negra Blatta orientalis Linnaeus algo menos frecuente en nuestros lares; la americana Periplaneta americana (Linnaeus) que fue introducida desde América con cargamentos diversos; la rayada marrón Supella supellectilium (Serville), de origen tropical (probablemente África) pero que se ha introducido frecuentemente en varias áreas europeas; la Ectobius lapponicus (Linnaeus) que procede de la zona ártica. En otros lugares pueden encontrarse Leucophaea maderae (Fabricius), procedente de la isla de Madeira, Periplaneta australasiae (Fabricius), Pycnoscelus suranimensis Linnaeus y otras menos frecuentes. Esta probado que algunas especies de cucarachas son huéspedes intermediarios de gusanos, por ejemplo, Hymenoleptis diminuta (parásito de ratas), Gonglyolema pulchrum y Linguatula serrata (que excepcionalmente se han encontrado en el hombre).

Al comer los alimentos humanos pueden contaminarlos con bacterias, especialmente salmonelas, o con quistes de protozoos que transportan tras haber contactado con heces en las alcantarillas donde se refugian.

#### 1.2.- Enfermedades causadas en forma directa

Son afecciones causadas directamente por artrópodos, que son su único agente productor. Prescindiremos aquí de las alteraciones que en algunos individuos produce su visión o, incluso, la simple suposición de su presencia y que les induce reacciones de miedo irracional (a veces difícilmente superable) lo que provoca cuadros conocidos como 'fobias', muy extendidas, en especial frente a arañas (y que pueden requerir en algunos casos, incluso, apoyo psicológico o psiquiátrico).

Entre las que tienen base orgánica consideramos las siguientes:

#### 1.2.1.- Pediculosis

Afección dérmica causada directamente por el piojo humano Pediculus humanus Linnaeus. Los piojos son insectos Anoplura, exoparásitos hematófagos permanentes que tienen sus piezas bucales adaptadas para perforar la piel y chupar sangre. De todos los insectos, los piojos son los más fuertemente ligados al parasitismo, y esa adaptación ha condicionado un cuerpo aplanado dorso-ventralmente, la forma de su boca, reducción de segmentos antenales y tarsales, ausencia de alas, reducción del tamaño de los ojos y presencia de una única garra tarsal, alargada así como sólo tres estadios ninfales. Se han descrito más de 1.000 especies que se agrupan en 15 familias y 47 géneros. En todos sus estados, desde huevo a adulto, precisan un hospedador, siempre de una determinada especie, aunque el piojo del cerdo Haemotopinus suis (Linnaeus) se ha encontrado, muy raramente, infestando al hombre -pero es infestación de corta duración-. El desplazamiento de los piojos entre hospedadores está muy restringido.

Todos los piojos son exclusivamente parásitos y su biología está ligada a la del animal huésped (pájaro o

mamífero) con una muy elevada selección de especie parasitada, casi única para cada especie de piojo. Una excepción es el piojo humano que puede parasitar también al cerdo. Los huevos son pegados, aislados o en grupos, sobre pelos o plumas del hospedador y requieren el calor de su cuerpo para desarrollarse. En todas las especies estudiadas hay tres estadios ninfales y la duración de este ciclo es de sólo un mes. Las condiciones casi constantes del huésped permiten una continuada alimentación durante todo el año, pero el crecimiento de la población en cada hospedador está limitado por el hecho de que cuando es muy densa los machos tienen muchas oportunidades para copular y esto disturba a las hembras, lo que frena su reproducción. El número de hembras es mucho mayor que el de machos.

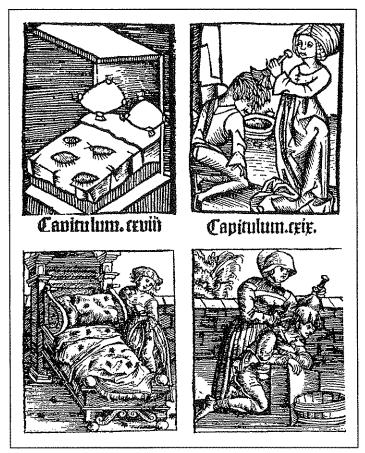
El piojo humano requiere temperaturas ambientales entre 29 y 30°C y no demasiada humedad. Esto explica su huida cuando el hombre sufre un proceso febril o muere. Tienen preferencia por las superficies rugosas y por el olor de las telas, de otros piojos o sus excretas.

El género *Pediculus* es común al hombre y al chimpancé (aunque con especies distintas), mientras que los monos cercopítecos están parasitados por otro género próximo: *Pedicinus* Gervais, lo que está en concordancia con la filogenia admitida. El género *Pthirus* tiene dos especies, una adaptada al hombre y otra al gorila.

El hombre es parasitado por dos especies muy próximas: *Pediculus humanus y Pthirus pubis* (Linnaeus) (conocido como 'ladilla'). Este último, de cuerpo más redondeado y con muy largas uñas

tarsales, se encuentra asociado con los fuertes pelos pubianos (y a veces en las cejas) mientras que el primero se encuentra en la cabeza o en otras regiones cubiertas de vello. *Pediculus humanus* está diferenciado en dos subespecies (quizá 'especies en estado naciente'): *P. humanus humanus* (= corporis, vestimenti) que vive únicamente sobre el cuerpo y vestidos en contacto con el cuerpo y *P. humanus capitis* que parasita el cuero cabelludo. El contagio es por contacto directo con personas o con peines y vestidos parasitados.

P. humanus humanus tiene cuerpo aplanado en sentido dorso-ventral, forma alargada y segmentos antenales relativamente cortos. Hembra de 3 a 4 mm y macho algo menor. Deposita sus huevos en los vestidos. P. humanus capitis es más oscuro, con un más resistente tegumen, y coloca sus huevos (liendres) en los cabellos del hospedador concentrándose en la nuca y tras las orejas. Ninguna de estas subespecies está totalmente restringida a su principal región hospedadora, aunque esas diferencias se mantienen a pesar del débil flujo genético que puede acaecer entre ellas y que produce híbridos ligeramente infértiles. Cruces entre ambas subespecies determinan frecuentemente una descendencia intersexual. Las ninfas son similares a los adultos, pero más pequeñas. El color varía entre grisáceo y amarronado. Según la temperatura tardan 2-4 semanas desde la fase de huevo a la de adulto. Presentan tres estadios ninfales. Tanto adultos como las ninfas se alimentan de sangre y fallecen si no lo hacen al menos una vez a la semana. Se ha comprobado su transporte pasivo por la mosca Musca domestica. Es un frecuente problema actual, especialmente el de la cabeza. Tienen tendencia a abandonar al huésped en caso de fiebre alta, lo que contribuye a potenciar su papel como vectores de enfermedades. Aunque se conocen



Piojos y pulgas según el Hortus Sanitatis de J. Prüs (1536)

infestaciones por cientos de piojos, esto no es lo normal y en formas crónicas no suelen encontrarse más de una docena. Las personas con pediculosis crónica suelen presentar una piel áspera y pigmentada, conocida como 'piel de vagabundo'.

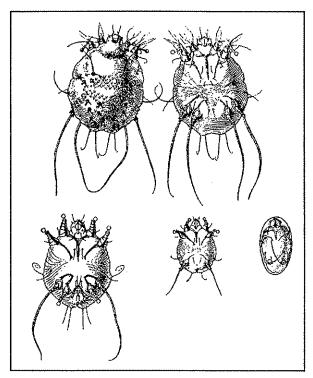
El piojo del cuerpo puede transmitir enfermedades (por ejemplo, tifus exantemático epidémico, fiebre de las trincheras y fiebre recurrente epidémica).

La ladilla *Pthirus pubis* se distingue fácilmente por su tamaño (1,25 -2,00 mm.) y su característico aspecto, más redondeado. Puede parasitar, además de los pelos pubianos, las cejas y pestañas. No es vector de enfermedades.

Los piojos tienen una distribución mundial, especialmente en épocas de guerras y en hacinamientos. Tiene alta importancia en su difusión la falta de higiene, el uso de ropas contaminadas, cepillos, peines, etc. usados en común, y la transmisión sexual en el del pubis.

## 1.2.2.- Pulgas penetrantes

Algunas pulgas tropicales no se limitan a picar al hombre, sino que penetran en su piel. La relativa inmovilidad de las hembras de las pulgas ha culminado en una especie americana, que ha colonizado también las zonas tropicales de África: La denominada 'chigoe' y 'jigger' *Tunga penetrans* (Linnaeus). Se cree que originariamente era un parásito de cerdos silvestres americanos y llegó a África en la primera mitad del siglo XIX, con la trata de negros. Ambos sexos son hematófagos, pero mientras que, después de la picadura, el macho abandona la piel, la hembra fecundada penetra en ella, generalmente en pliegues ungueales o interdigitales de los



Sarcoptes scabiei, causante de la sarna. Arriba: hembras; abajo izda., macho adulto; abajo centro, larva; abajo deha.: huevo

pies, o en los tobillos, formando un túnel en la capa córnea de la epidermis y originando intenso prurito. Allí degenerarán sus pies y permanecerá el resto de su vida. Antes de introducirse en la piel mide 1 mm. Cuando el extremo posterior de su cuerpo está a nivel de la superficie cutánea, la pulga deja de horadar y en esta posición permanece hasta que se desarrollan los huevos, alcanzando su abdomen un tamaño de 6 o más mm. Sus segmentos 2 y 3 son grandes, pero entonces comienza la hipertrofia del abdomen, que adquiere un aspecto piriforme o redondeado. En este momento comienza la puesta de huevos que salen al exterior y dura una semana (150-200 huevos). Entonces se contrae y muere, lo que puede inducir infecciones graves, incluyendo gangrena. Para poner los huevos la hembra ha de succionar sangre previamente.

## 1.2.3.- Sarna

La sarna o escabiosis es una enfermedad de la piel causada por el 'arador de la sarna', el ácaro Sarcoptes scabiei (Linnaeus). Los Sarcoptidae son exoparásitos de animales de sangre caliente, que pasan su vida en la piel de los mamíferos. El hombre puede sufrir la infestación por Sarcoptes scabiei, que infesta diversos mamíferos sin que se hayan encontrado diferencias morfológicas entre ellos, aunque sí fisiológicas; por ejemplo, la infestación procedente de razas caninas, caballares, etc. curan espontáneamente, lo que no sucede cuando el origen es una raza adaptada al hombre. Parece que su adaptación a los distintos huéspedes ha conducido a la aparición de 'razas biológicas'. Los adultos son de aspecto globular y su dorso tiene una cutícula finamente estriada. Sus quelíceros están adaptados para perforar y cortar la piel. En fase adulta presentan cuatro pares de patas y en las inmaduras tres. La hembra mide 350 μ de largo por 250 μ de ancho. El macho es más pequeño. El hombre se infesta probablemente de una hembra fértil. Las áreas más

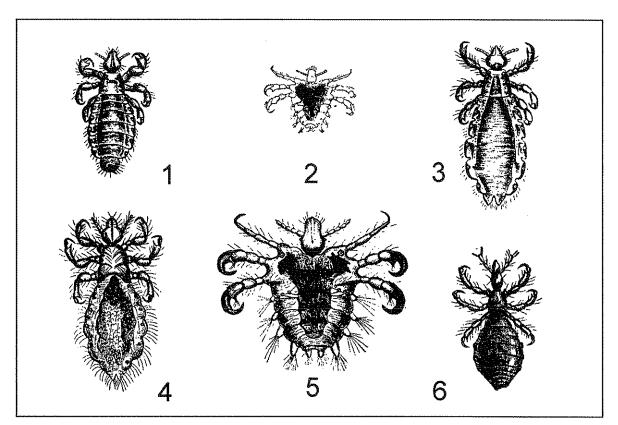
favorables son las manos y muñecas y también los pies, brazos y zona escrotal. El ácaro vive en la capa córnea superficial de la piel formando túneles. Los machos son relativamente escasos y sus túneles muy cortos. La fecundación probablemente acaece en la superficie dérmica. La hembra adulta permanece subepidérmica en una bolsa de incubación y después la amplía, formando un túnel que mide desde 2-3 mm a varios cm, y comienza la puesta pocas horas después. Pone 2-3 huevos por día durante dos meses. En ese túnel se encuentran heces y huevos aislados. La velocidad de perforación varía entre 0'5 y 5 mm por día. Su ciclo vital es de 10-14 días, desde huevo a huevo. Las larvas salen del túnel y pasan a la superficie de la piel, que horadan para construir la bolsa de muda, casi invisible. Hay dos periodos ninfales, en dichos folículos. La larva se alimenta de la piel y posiblemente de los folículos pilosos. El adulto vive alrededor de un mes. En la mayoría de los casos el número de ácaros por enfermo es muy escaso. La sarna es muy común en grupos con mala higiene corporal. Muy contagiosa. También puede diseminarse por ropas de cama o vestidos. Frecuentes brotes en escuelas y grupos familiares. También en guerras, crisis sociales y pobreza. Los parásitos son más activos de noche y al aumentar la temperatura. El hombre puede infestarse por razas de animales domésticos, pero el proceso suele ser de corta duración, con pocos túneles y estos sólo en la zona que contactó con el animal infestado.

Otros ácaros de la piel Demodex foliculorum (Simon) y D. brevis, que no tienen nada que ver con el antes citado arador de la sarna, se encuentran en los folículos sebáceos de la piel, especialmente en las cercanías de la nariz, sobre todo en 'pieles grasas'. Destruyen células epiteliales y sebáceas. D. brevis puede penetrar la piel. Parasitan al hombre, pero también pueden hacerlo a animales domésticos, murciélagos, insectívoros, carnívoros, roedores y rumiantes. Forman un grupo de especies muy próximas, pero especializadas en cada uno de los distintos huéspedes. Son pequeños parásitos, amarillentos, de aspecto agusanado. Se lo ha asociado con el acné rosado y con blefaritis.

## 1.2.4.- Miiasis

Infestación de un animal por larvas de moscas. Su nombre proviene del griego μυια (myia) que significa mosca. Las larvas que comen en tejidos necrosados no son siempre parásitas y pueden no invadir tejidos sanos. Algunas de ellas -que viven en materias orgánicas en descomposición- pueden tener acceso a heridas supurantes y desarrollarse allí. Cabe considerar dos grandes grupos: A) Miiasis obligadas, por larvas de moscas que sólo pueden vivir parasitando animales y B) Miiasis accidentales u optativas, que se encuentran esporádicamente en animales.

Miiasis obligadas son producidas por larvas de moscas que viven sólo en vertebrados, externamente como las de los géneros Auchmeromyia y Neotitiophilus o internamente como las de las familias Oestridae y Gasterophilidae. Algunas especies son parásitos obligados que invaden a animales (sólo en el Viejo Mundo se han descrito 63 que pueden causar miiasis optativas o pseudomiiasis y 106 que ocasionan miiasis obligadas) y ocasionalmente pueden parasitar al hombre. Tienen tres estadios larvales, siendo de larga duración el tercero. Su cuerpo, de aspecto agusanado, tiene siete destacados segmentos, y se considera que el primero y el último están formados por la fusión de dos segmentos. El cuerpo no está esclerotizado y es blanquecino, con áreas de espinas pequeñas de apariencia rugosa, no siempre fáciles de



1: Pediculus humanus capitis, piojo de la cabeza (macho). 3: Id.(hembra). 4: Pediculus humanus humanus, piojo del cuerpo (hembra). 2: Pthirus pubis, 'ladilla'. 5: Id. 6: Pedicinus sp. (piojo del mono).

ver. Típicamente hay una zona de espinas anterior y posterior en cada segmento, pero suele estar incompleta dorsalmente, o incluso faltar. El extremo anterior de la larva es puntiagudo y truncado el posterior. Suele haber un huésped específico para cada especie de mosca productora de miiasis.

Pueden clasificarse taxonómicamente, según géneros, o clínicamente, según el órgano o sistema que afecten. Son más frecuentes en áreas tropicales y subtropicales. Sólo son patógenos en forma de larva.

Pueden afectar distintos sistemas: Gastrointestinal por huevos de varias especies, ingeridos de forma accidental y que se desarrollan en él, especialmente de Muscinia stabulans (Fallén) y Helophilus Meigen. Rectal por Musca domestica y Sarcophaga haemorrhoidalis (Fallén). Genitourinario por dípteros de menor tamaño. Puede ser la resultante de su migración desde el aparato digestivo o debida al depósito de sus huevos cerca del aparato genitourinario. Cutáneo en especial por larvas de la mosca Gasterophilus intestinalis (De Geer), que parasita los caballos y puede afectar al hombre. En heridas supurantes puede vivir la larva de Lucilia sericata (Meigen), L. cuprina (Wiedemann) y Protophormia terranovae (Robineau-Desvoidy). Hypoderma lineatum (Villers) afecta al ganado vacuno y a veces al hombre. Cuterebra latifrons (Coquillet), en el Nuevo Mundo, puede inducir miiasis dérmicas en el hombre. Conjuntival por Oestrus ovis (Linnaeus), de corderos y cabras, no infrecuente en pastores de ovejas en los que produce un inconfundible hedor a queso. Nasofaríngea y ótica: Las larvas son atraídas por exudados purulentos, especialmente en lactantes desatendidos, vagabundos y semi-inválidos que viven solos. Especialmente peligrosa, ya que puede alcanzar el cerebro, es la larva de Cochliomyia hominivorax (Coquerel) (gusano del tornillo).

#### 1.2.5.- Niguas

Acaros trombículos, también denominados 'piques' o 'ácaros rojos', que parasitan roedores, aves, anfibios y reptiles. Como todos los ácaros tienen 8 patas en fase de adultos y sólo 6 en estadios inmaduros. Pueden transmitir enfermedades (fiebres hemorrágicas, tipo tifus de los matorrales). No son chupadoras de sangre sino de hemolinfa. Sus picaduras son indoloras y pueden pasar inadvertidas. Sólo pican en fases larvales, ya que en estado adulto son depredadores de vida libre. Suele ser más fácil recolectarlos como ninfas que como adultos y, de hecho, algunas especies sólo se conocen en fase ninfal. Se han descrito más de 700 especies, de las cuales 20 tienen importancia en salud humana por ser productoras de dermatitis o ser vectoras de enfermedades. Los huevos, esféricos, son puestos sobre el suelo húmedo pero bien drenado, y la larva, de 250 µm de longitud asciende por la vegetación (60-80 cm) esperando encontrar un huésped adecuado. Tienen preferencia por picar en zonas con piel más delgada (tobillos, sobacos, ingles), así como en regiones comprimidas por el cinturón, donde se adhieren. Su forma de alimentarse ha sido bien estudiada: insertan sus quelíceros en las capas superficiales de la piel, inyectan saliva, que tiene acción histolísica, y succiona hemolinfa y el contenido de células licuadas, sin absorber sangre. Después la larva cae al suelo. Su distribución geográfica es prácticamente mundial, variando las especies. Predominan en Asia e islas del Pacífico y en zonas cálidas. Afecta a personas que se adentran en medio rural. Las niguas sólo pican en fase de larvas. Su alimentación puede durar horas o días. Los adultos pueden medir 1 mm y suelen ser de color rojo vivo. Tienden a agruparse en sitios con sombra (matorrales). Suele haber reacción alérgica a su saliva, especialmente a las especies de los géneros Eutrombicula y

Schoengastia. En América tropical es abundante Eutrombicula batatas (Linnaeus). En Europa se encuentra Neotrombicula autumnalis, en América Eutrombicula alfreddugesi (Oudemans) y en Asia y Australia Eutrombicula sarcina. En Japón, sudeste de Asia y parte de Australia Leptotrombidium akamushi y L. deliense (que son vectores de la fiebre de los matorrales).

#### 1.2.6.- Parálisis por garrapatas

Es una enfermedad, del hombre y animales, progresiva y ascendente, de tipo flácido, causada por una toxina segregada por ciertas garrapatas, tras haberse fijado a la piel y succionado dos-tres días. Las garrapatas son ácaros relativamente grandes, con 8 pares de patas en estado adulto y 6 en fases inmaduras. Con raras excepciones, todas las especies son parásitos de vertebrados terrestres, y en todos los estadios post-huevo chupan sangre. Su cuerpo es aplastado dorsoventralmente, con aspecto de bolsa. En sus piezas bucales existe un largo hypostoma, provisto de un diente recurvado. Hay dos familias con especial interés médico: Ixodidae y Argasidae. En Ixodidae (también denominadas 'garrapatas duras' por tener un escudo dorsal) hay dimorfismo sexual y sólo un estadio ninfal. Los género de mayor interés médico son: Ixodes (con mas de 200 especies), Haemophysalis Koch (con 155 sp.), Boophilus, Rhipicephalus (con 70 sp.), Dermacentor (con 30 sp.), Hyalomma (con 29 sp.) y Amblyomma (con 102 sp.). Sus huevos son globulares. La larva necesita ingerir sangre. Suelen ascender por la vegetación y allí esperan el paso de un huésped adecuado, cuya presencia detectan por el olor. En Argasidae (garrapatas blandas, sin escudo dorsal) ocurren 8 o más fases ninfales. Salvo escasas excepciones son de hábitos nocturnos. Los géneros de mayor importancia médica son: Argas, Ornithodoros y Octobius. Sus huevos son pequeños y rojizos. La larva, hexápoda, es de 0,5 mm de largo y llega a los 4 mm tras picar y evolucionar. Los adultos pueden resistir dos años sin toma de alimento. Su saliva contiene substancias anticoagulantes, La fecundidad de la hembra depende de que pueda ingerir sangre y está en relación con la idoneidad del animal del que la toman.

Las garrapatas pueden tener un solo hospedador, pero algunos *Rhipicephalus* requieren dos para completar su ciclo. La picadura no es dolorosa. La mayoría son parásitos de animales silvestres. Pueden ser vectores de enfermedades, en cuyo caso hay transmisión transovárica del patógeno.

Pueden encontrarse en casi todo el mundo. Se han señalado 46 especies capaces de causar parálisis ascendente. En Norteamérica las que con más frecuencia engendran parálisis son: Dermacentor andersoni y D. variabilis (Say). En Australia Ixodes holocyclus Neumann y Argas arboreus Kauser et al. En África del Sur I. rubicundus Neumann.

La afección está producida por una toxina segregada por la garrapata en su saliva, durante el periodo de formación de los huevos.

## 2.- Artrópodos productores de reacciones hiperérgicas

Los artrópodos pueden producir reacciones hiperérgicas por tres mecanismos: 2.1 por picadura, 2.2 por contacto y 2.3 por inhalación.

## 2.1.- Por picadura

Aparte de los citados en el grupo anterior y que conllevaban reacciones dérmicas específicas, la picadura de algunos artrópodos produce reacciones locales e inflamatorias a nivel local o generalizado capaces de inducir reacciones hiperérgicas especiales. Entre ellos:

#### 2.1.1.- insectos

Podrían considerarse dos grandes grupos: A) los insectos provistos de aguijón defensivo y B) los hematófagos (chupadores de sangre). Al primer grupo pertenecen los Hymenoptera (avispas, avispones, abejas, abejorros) y al segundo los Diptera (moscas, mosquitos, tábanos, etc.) y otros grupos (chinches, pulgas, etc.), algunos de ellos con posibilidad de ser transmisores biológicos de enfermedades.

A).- En los insectos el aguijón tiene una clara función defensiva, y suele estar situados en la parte posterior del abdomen. Algunas especies, incluso, han desarrollado la posibilidad de inocular venenos, cuya acción puede verse reforzada por la inducción de fuertes reacciones alérgicas (no todos los portadores de aguijón son productores de veneno). Su distribución es prácticamente mundial. Hay que destacar que algunos Hymenoptera provistos de larga 'cola' son totalmente inocuos y sólo la usan como órgano ovopositor para colocar sus huevos en lugares inaccesibles.

Aunque algunas especies llevan vida solitaria, en este grupo se encuentran especies sociales, que forman típicas colonias. Las abejas que son insectos sociales, productores de miel, tienen aguijones provistos de ganchos, por lo que permanecen in situ después de la picadura mientras que las avispas los tienen lisos y no permanecen en la piel. Destaca por la frecuencia de las picaduras: la avispa común Vespula vulgaris (Linnaeus), la alemana V. germanica (Fabricius), la solitaria Colletes daviesanus Smith, el avispón Vespa crabro Linnaeus, la abeja común Apis mellifera Linnaeus, la cortadora de hojas Megachile centaurea (Fabricius), la abeja albañil Osmia bicornis (Linnaeus), B. hypnorum (Fabricius), etc., etc. Algunas especies tropicales de los géneros Melipona Illiger y Trigona Turine, etc. son muy agresivas. Las del género Trigona son, además, atraídas por el sudor humano. Las abejas de ciertas áreas de África y Asia pueden hacer miel tóxica por las plantas que visitan. La introducción de las abejas africanas en América del Sur ha conducido a una peligrosa hibridación, con poca producción de miel y con conductas muy agresivas, atacando en masa a la menor provocación. El porcentaje de las personas sensibilizadas a la picadura de estos himenópteros se calcula en el 0,8% de la población, pero puede ser más elevado. El alérgeno principal es una proteína denominada alérgeno 5. Tras la picadura, en esas personas, se desencadena una liberación de mediadores de anafilaxia. Aunque en la mayoría de los casos estas picaduras sólo producen dolor con reacción local o regional más o menos acentuada, en sujetos sensibles puede aparecer urticaria y angioedema. El inicio de los síntomas es muy rápido. Las picaduras en labios engendran la máxima gravedad.

El himenóptero tropical denominado 'hormiga del fuego', Solenopis geminata Fabricius y S. saevissima richteri Forel está circunscrito al Caribe y aledaños. Posee poderosas mandíbulas. Su veneno, denominado 'solenanina', es fuertemente alcalino, insoluble en agua y posee efectos neurotóxicos y hemolíticos.

Algunos otros Hymenoptera de la familia Formicidae (hormigas) pueden causar problemas, por sus ataques en masa, por su veneno específico (con independencia del ácido fórmico), y por sus poderosas mandíbulas. Destacan, en los trópicos americanos, las hormigas cortadoras de hojas

(Pogonomyrmex barbatus (Schmith), P. badius Latreille, etc.) y en Europa Formica fusca Linnaeus.

Los mutílidos, de hembras ápteras, no suelen causar problemas, por el escaso o nulo veneno de su aguijón, pero hay descritos raros casos de anafilaxia.

B).- Otro grupo de artrópodos carece de aguijón, pero necesita picar para ingerir sangre, de la que se alimenta, o para que sus puestas sean fértiles. Pican por una trompa (proboscis) constituida por dos tubos unidos, uno de mayor tamaño por el que absorben sangre y otro más delgado con el que inoculan su saliva, generalmente provista de substancias anestésicas para disminuir la sensación de picadura. Su forma es muy diversa, según géneros y especies. La picadura es nocturna, diurna o crepuscular, según hábitos fijamente establecidos en cada género o especie.

Una parte significativa de los Diptera (moscas, mosquitos) son hematófagos. En ellos sus piezas bucales han adoptado las modificaciones necesarias para extraer sangre a través de la piel y la forma en que lo hacen depende de la estructura de su proboscis. Algunas tienen, además, gran importancia epidemiológica como vectores de patógenos.

Su comportamiento y ciclo vital, así como su atracción hacia el hombre son muy diversas. En Nematocera solo las hembras son hematófagas, mientras que los machos se alimentan de néctar floral. En Simuliidae casi todos sus miembros son hematófagos y la toma de sangre es necesaria para el desarrollo de los huevos en un gran número de sus especies. Miembros de Culicoides Latreille causan grandes problemas a ciertas poblaciones humanas, por su abundancia estacional. El género Phlebotomus tiene hábitos picadores nocturnos. Las larvas de todos estos Nematocera son más o menos acuáticas. Los de Simuliidae se encuentran en aguas turbulentas, bien oxigenadas y originan dolorosas picaduras. Las de los Culicidae en charcas, incluso temporales. Los de Phlebotomus en charcas muy pequeñas, incluso en tierras húmedas.

Los tábanos comprenden, entre otras, a las molestas moscas de los establos. El grupo Glossinidae contiene moscas de gran interés epidemiológico (moscas Tse-tse). Las hembras son ovovivíparas, produciendo sólo 20 larvas en su vida (que es una muy baja fecundidad para un insecto). Su periodo larval es muy breve. Ambos sexos son picadores. Algunas de sus especies pueden volar distancias bastante largas. Son picadores diurnos. Los Hipoboscidae son exoparásitos de aves y de una amplia serie de mamíferos. Su relación con el huésped puede ser muy estrecha. Se alimentan únicamente de sangre de vertebrados. Son larvavivíparas, con baja cifra reproductiva. Paren larvas en el último periodo evolutivo, incluso pupas en algunas especies. Algunas están tan adaptadas a la vida parasitaria que han perdido sus alas, aunque otras pueden volar.

Entre las especies que causan molestias al hombre (con independencia de que algunas pueden ser vectores activos de determinadas enfermedades) en nuestros lares podríamos señalar mosquitos de diferentes géneros: Culicoides, Aedes Meigen, Culex Linnaeus, Anopheles Meigen, etc. cuya hembra necesita ingerir sangre para que sus huevos sean fértiles. En ciertas épocas y localidades (ártico, pantanos tropicales) forman verdaderos enjambres o nubes que causan serios problemas al hombre y animales. Otros dípteros mayores (ciertas moscas) también pican por similar razón o porque su alimentación es fundamentalmente hematófaga (entonces pican ambos sexos). Por ejemplo, los tábanos Chrysops caecutiens (Fabricius), Ch. relictus Meigen, Hybomitra bimaculata

(Macquart), Hypoderma bovis (Linnaeus), Haetopoyota pluvialis, etc., la mosca de los establos Stomoxys calcitrans, de los bosques Crataerina pallida (Latreille) y Stenepteryx hirundinis (Linnaeus), etc.

Las pulgas son insectos Siphonaptera, ápteros, exoparásitos temporales de distribución prácticamente mundial, que parasitan mamíferos y aves y que pasan gran parte de su vida sobre el huésped. Como otros exoparásitos, han disminuido la sensación de su picadura, a fin de que el huésped no note su presencia. Se estima que existen 1.790 especies, de las cuales el 93% parasitan mamíferos y sólo el 7% aves, y se agrupan en 15 o 17 familias (según autores). Originariamente parecen fueron parásitos de mamíferos (conviviendo con ellos en madrigueras y cuevas), pero algunas especies se han adaptado a las aves. Su registro fósil se remonta al Mesozoico. Su clasificación es muy compleja y nada fácil. Pueden parasitar varias especies, lo que aumenta su importancia médica, ya que pueden ser transmisores de enfermedades, desde animales (especialmente ratas) al hombre. Las pulgas tienen un cuerpo aplanado lateralmente. Los adultos son de color oscuro y se reconocen fácilmente por su hábito de saltar cuando se les molesta. Las hembras son algo mayores que los machos. El adulto ha sufrido profundas modificaciones determinadas por su conducta parasitaria. Sus segmentos e intertegumentos son muy fuertes. Tamaño pequeño (su tamaño varía de 1 a 6 mm de largo), ausencia de alas y sus ojos -cuando existen- son simples y reducidos. Su cuerpo está aplastado lateralmente, lo que obliga a las patas posteriores a estar en posición vertical, posibilitando una de sus destacadas características: su habilidad para el salto, que está facilitada por otras profundas modificaciones morfo- e histiológicas, e incluso bio-químicas, en esas patas. Disponen de fuertes cerdas, sobe todo en la cabeza, cuyo tamaño y forma se han adaptado a los pelos o plumas del hospedador habitual. Al convivir con él no tiene ciclo estacional, aunque sean más abundantes en los meses cálidos. Los adultos pueden sobrevivir mucho tiempo alejados del hospedador, pero sus huevos necesitan unas precisas condiciones ambientales para desarrollarse. Son muy sensibles a las vibraciones y corrientes de aire, a las que reaccionan con el salto, que es su mejor sistema defensivo. Los huevos, de tamaño relativamente grande (0,3-0,5 mm), son blanquecinos y ovales, y son puestos libremente sobre el hospedador, aunque pueden quedar sobre el suelo. Para su puesta es necesario que la hembra ingiera sangre previamente. Su velocidad de desarrollo está en dependencia de la humedad y temperatura. Las larvas tiene un aspecto corporal muy diferente al del adulto. Son blanquecinas, sin patas ni ojos, y semejan larvas de dípteros. En este periodo se alimentan de detritus orgánicos, aunque para algunas especies es necesaria la ingestión de sangre y la consiguen a través de las devecciones de las pulgas adultas, que la contienen en abundancia. Después de su última muda forman un capullo sedoso que externamente suele estar cubierto con pequeños fragmentos orgánicos que toman del medio donde se encuentren. Las pulgas adultas se alimentan de sangre de vertebrados, necesaria para que la puesta sea fértil y sus larvas puedan desarrollarse. Diversas observaciones confirman que -al menos ciertas especies- requieran ingerir hormonas presentes en la sangre del hospedador para poder ovular. El mismo nombre de 'pulga' (del latín puella = muchacha) indica la preferencia de las pulgas por sangre abundante en foliculina y estrógenos. Cada especie de pulgas está adaptada a una especie de hospedador (aves o mamífero), pero esta preferencia no es absoluta y algunas son bastante poli-hematófagas y cuando su huésped habitual falta acuden a otro, de otra especie. La pulga típica del hombre es la *Pulex irritans* Linnaeus, (que puede transmitir enfermedades tales como la peste bubónica). Es un parásito usual en el cerdo, y su actual distribución es mundial. También es frecuente la picadura al hombre por pulgas típicas de otros animales, Por ejemplo, la pulga del perro *Ctenocephalides canis* (Samuelle), del gato *C. felis* (Bouché), la de las aves *Ceratophyllus gallinae* (Schrank) y, en ciertas condiciones, la de la rata *Xenopsylla cheopis* (Rothschild).

Las chinches domésticas son insectos Hemiptera, uno de los grupos más amplios de parásitos. La familia Cimicidae engloba 64 especies distribuidas en 22 géneros, que tienen una relación muy estrecha con su hospedador. Sólo el género Cimex (Linnaeus) parasita al hombre y animales domésticos. Su cuerpo es oval, aplanado dorso-ventralmente. Su metamorfosis es incompleta, con ninfa muy similar al adulto. Tiene tres especies de interés humano: Cimex lectularius (Linnaeus), C. hemipterus Fabricius y Leptocimex boueti (Brumpt). El primero es el denominado 'chinche de las camas', parasita al hombre, murciélagos, ratas, gallinas y ocasionalmente a otros animales domésticos. C. hemipterus es una especie muy próxima que pica al hombre, gallinas y raramente a murciélagos en zonas tropicales y subtropicales del Nuevo y Viejo Mundo. L. boueti se conoce solo del África occidental donde parasita murciélagos y a veces pica al hombre. Carecen de alas. Suele picar al hombre mientras duerme, chupando sangre. Las cavernas parece fueron el primitivo hogar de estos cimícidos y muchas especies siguen presentando características de sus antecesores troglobios. C. lectularius procede de las regiones paleárticas templadas y se ha expandido mundialmente, acompañando al hombre. Antes del descubrimiento del DDT su densidad era muy alta, pero el uso de ese y otros insecticidas y la elevación de las normas higiénicas ha hecho disminuir acusadamente su población. Pasa el día escondido en rodapiés, tras papeles murales, grietas de suelos y paredes, etc. y allí coloca sus huevos. La puesta de huevos comienza 5-6 días después de que la hembra adulta fecundada efectúe una toma de sangre, y puede durar una semana. Las ninfas jóvenes, para salir, rompen la parte superior del huevo, por presión y rascado. Necesitan al menos una toma de sangre en cada estadio ninfal y después de su ingesta se esconden varios días para digerirla, lo que hacen con la ayuda de bacterias simbióticas. En el transcurso de diez minutos puede aspirar sangre hasta siete veces su peso. Las chinches sobreviven mucho tiempo sin tomar alimento (más de cien días). Mudan cinco veces y cada vez necesitan una toma de sangre. La chinche de las palomas Cimex columbarius (Jenyns), de los murciélagos Cimex pipistrelli (Jenyns), de los aviones Cimex hirundinis (Jenyns) y de los desechos Cimex campestris pueden picar eventualmente al hombre en ciertos lugares.

En los trópicos se encuentra otra familia de chinches: Reduviidae, que engloba más de 4.000 especies. Son de mucho mayor tamaño (20-28 mm de largo y 8-10 mm de ancho). Disponen de antenas con cuatro segmentos delgados. Sus ojos, bastante grandes, están dispuestos lateralmente. Las alas anteriores tienen su base esclerotizada y membranosa la final. Las alas posteriores son enteramente membranosas. Los huevos resisten relativamente la desecación, pero necesitan humedad para desarrollarse. En América destaca el género *Triatoma* Laporte, hematófago estricto. El estadio de huevo es relativamente largo. La ninfa semeja una miniatura del adulto, aunque carece de alas. Sus costumbres son nocturnas. Son atraídos por el calor, sudor y olor

humano. Su saliva contiene un anticoagulante. Después de la aspiración de sangre capilar defecan, lo que tiene importancia epidemiológica. Son insectos que pueden estridular ya que disponen de una serie de crestas en la superficie ventral de su tórax que frotan con una rígida prolongación de su rostrum, lo que les sirve para ahuyentar depredadores. Tres especies tienen interés humano: Triatoma sanguisuga Leconte, parásito de roedores, pero que puede picar al hombre, como lo hace Panstrongylus (=Triatoma) megistus (Burmeister) y Rhodnius prolixus (Stall) cuya importancia va mas allá de la molestia de su picadura pues pueden ser vectoras de patógenos (enfermedad de Chagas).

También son frecuentes las picaduras de otros artrópodos en zonas rurales: Por ejemplo el ácaro de las gallinas Dermanyssus (De Geer), la garrapata de las palomas Argas reflexus (Fabricius), etc.

Ciertas tijeretas (Dermaptera) pueden tomar sangre con sus pinzas, pero no es frecuente que lo hagan al hombre.

Las molestias directas causadas por la picadura de artrópodos no pueden ser infravaloradas, aun en el caso de que no sean vectoras de enfermedades. El efecto irritativo de las picaduras es incalculable, en términos de pérdida de confort humano (y de animales en ciertas zonas) y puede llegar, incluso, a resentir la economía de un país. Los Simulium Latreille o 'moscas negras', por ejemplo, han hecho casi inhabitables ciertas regiones. Wellman, en 1908 escribía 'es uno de los más potentes destructores de la paciencia y el mayor engendrador de blasfemias en Angola. Los nativos cercanos a campos húmedos son a veces impulsados a refugiarse a sus aldeas y permanecer en ellas'. No es desconocido que la presencia de mosquitos en ciertas áreas ha hecho disminuir muy sensiblemente la industria turística (Por ejemplo, Culicoides en Escocia).

#### 2.1.2.- Arañas

En las arañas el tórax (prosoma) está unido al abdomen (opistoma) por un delgado pedículo. Los quelíceros están provistos de una uña móvil a la cual abocan los conductos de las glándulas venenosas. Dispone de varias hileras con glándulas productoras de seda situadas ventral o postero-ventralmente en el abdomen. Con raras excepciones las arañas segregan veneno con el que matan a sus presas, pero la mayor parte son inocuas para el hombre ya que sus quelíceros son demasiado débiles para perforar la piel humana o su veneno le es completamente inocuo. Su veneno puede contener neurotoxina además de factores histolísicos que permiten que después pueda absorber los tejidos de su presa.

Casi todas las arañas pueden picar al hombre, produciendo una pápula dolorosa sin mayores consecuencias (ya que pocas producen picaduras graves, aunque algunas especies pueden hacerlo, con aparición de serios cuadros clínicos). Entre las especies más tóxicas se encuentra Latrodectus geometricus Koch en los trópicos y L. mactans (Fabricius) en las zonas templadas. Su veneno es una neurotoxina tan tóxica que incluso fue usada por ciertas tribus de indios americanos para envenenar sus flechas.

Durante la Edad Media surgió la leyenda de que la picadura de la tarántula *Lycosa tarentula* (Rossi) sólo podía curarse bailando hasta la extenuación (tarantela).

Los casos graves de aracnidismo son debidos, sobre todo, a especies de los géneros *Latrodectus* Walkenaer, *Loxosceles* Heiniken & Lowe, y *Cheiracanthium* Koch.

El género Latrodectus tiene una distribución prácticamente mundial. Su división en especies es objeto de discusión taxonómica, ya que algunas especies sólo son subespecies para otros autores. Podemos considerar las siguientes: Latrodectus mactans (Fabricius) en las regiones semitropicales de Norteamérica; L. curacaviensis Müller, en Antillas y Sudamérica; L. geometricus Koch, en los trópicos, especialmente en África; L. pallidus Cambridge en la antigua URSS, Irán, Asia Menor y Libia; L. hystrix Simon en el Yemen; L. dahli Levi en Irán; L. bishopi Kaston, en Florida; L. tredecingulatus (Rossi) en la región Mediterránea y estepas asiáticas; L. cintus Blackwell (= L. indistintus Cambridge) en África del Sur; L. hansselti Thorell en Australia y Nueva Zelanda y L. menavodi Vinson en Madagascar. Todas ellas disponen de veneno neurotóxico.

Del género Loxosceles destaca L. reclusa Gertsch & Mulaik, del sur de USA; L. laeta Nicolet, de América del Sur; L. rufescens Dufour, del sur de USA. Su veneno es fundamentalmente histolísico.

Del género Cheiracanthium destaca C. inclusum Hentz en USA y C. mordax Kock (=C. diversum Koch) en Hawaii.

Del género *Phoneutria* Perthy destaca *P. fera* Perty, del Brasil, con veneno neurotóxico a nivel central y periférico.

Especies del género *Lycosa* Latreille de América del Sur, muy agresivas, han causado también picaduras en Europa, transportada en cargamentos de frutas.

También son peligrosas Atrax robustus Cambridge y Hadronyche formidabilis (Raimbow) (= Atrax formidabilis Rainbow) en Australia así como Harpactirella Purcell en África sub-sahariana. En la Península Ibérica sólo dos pueden causar problemas, en general no demasiados serios: Steatoda paykulliana (Walkenaer) y Latrodectus tredecimguttatus (Rossi).

Las tarántulas americanas Rhechostica hentzi (Gireard) (=Dugesiella hentzi Girad), de Arkansas y Euathlus emilia White (= Aphonopelma emilia White) de Méjico pueden producir picaduras dolorosas, con lesión local, por su veneno histiolísico.

En Japón Araneus ventricosus Koch, Tegenaria domestica (Clerck) y Nephila clavipes (Linnaeus) han causado conjuntivitis, queratitis y hemorragias en la conjuntiva ocular.

Algunas especies de América del Sur pueden causar problemas, más que por su picadura, por la nube de espículas irritantes que proyectan al ser molestadas (antiguo género *Mygale* Latreille, hoy incluidas en el infraorden Mygalomorpha).

Con aspecto de arañas se encuentran los Solpugida, con quelíceros fuertes, y primer par de patas delgado (con función sensorial). No se les ha encontrado glándulas venosas, pero pueden segregar tóxicos, a través de los poros de las setas corporales. En USA los de mayor importancia médica son Ammotrechela stimpsoni Putnam y Eremobates pallipes Say.

#### 2.1.3.- Alacranes

También denominados escorpiones, pueden constituir serios problemas en determinadas áreas geográficas. Disponen de un par de ojos (ocelli) mediales y dos o cuatro pequeños ocelli en cada margen. Poseen pedipalpos desarrollados y cuatro pares de patas ambulacrales. El tórax o prosoma está cubierto por cutícula o caparazón esclerotizado. El abdomen u opistosoma está dividido en dos partes: la anterior, mesosoma o pre-abdomen de siete segmentos anchos y la posterior, cola, metasoma o post-abdomen de cinco segmentos más estrechos, el último de ellos terminado

en una uña de forma vesicular, con aguijón final delgado provisto de dos micro-orificios laterales terminales. Las glándulas venenosas están situadas al final de la cola. Son dos, separadas por un septum. Algunas especies, por ejemplo, Opisthocanthus lepturus (Peters) tienen muy reducido el sistema venenoso y aparentemente nunca usan su aguijón. El registro fósil se remonta al Silúrico. Habitan las zonas cálidas de todo el mundo aunque no se han observado en Nueva Zelanda. Tienen actividad nocturna y se esconden de día bajo piedras o cortezas. Se alimentan sobre todo de insectos y otros artrópodos. No atacan al hombre si no son molestados. Las hembras son ovovivíparas y las crías son transportadas sobre el dorso de su madre.

Se suelen dividir en seis familias: Scorpionidae, Buthidae, Vejovidae, Chactidae, Bothriuridae y Diplocentridae.

Su distribución es mundial, con cerca de cincuenta especies venenosas dañinas para el hombre. El tamaño no prejuzga toxicidad. Su veneno es de dos tipos: A) productor únicamente de una reacción local, sin reacción sistémica (o sólo muy débil-excepto casos de hipersensibilidad-) y B) con una neurotoxina, que puede resultar mortal (que se encuentra sobre todo en la familia Buthidae, aunque algunos de sus miembros sean casi inocuos). Su efecto es similar al del veneno de la cobra y tiene acción antidepolarizante en la placa final de las neuronas. Según especies, disponen de uno de estos dos venenos, o de ambos conjuntamente.

Destacan por su toxicidad Androctonus australis (Linnaeus) en el Atlas y Norte del Sahara, cuyo veneno, a igualdad de peso es tan tóxico como el de la cobra, y es capaz de matar a un perro en siete minutos. Buthus quinquestiatrus Hemprish & Ehrenberg, también el Norte de África. Centruroides suffusus Pocock en Méjico, y C. sculpturatus Ewing en Arizona. En la región mediterránea Buthus occitanicus (Amoureux), Androctonus y Leiurus. Parabuthus en el Sur de África. Tityus serratulus Lutz y T. bahiensis (Perty) en Brasil; Prionurus crassicauda Oliver en el Cercano Oriente. En la Península Ibérica el más peligroso de las especies existentes es Buthus occitanus.

Otros Arachnida con aspecto de escorpiones, pero sin aguijón venoso, son los 'escorpiones látigo' Pedipalpida (=Thelyphonida), que habitan en los trópicos y subtrópicos. Aunque con aspecto parecido a los alacranes, difieren en la forma de sus pedipalpos, su primer par de patas con aspecto de antenas y abdomen terminado en un filamento. Producen una secreción rica en ácidos acético y caprílico, por unas glándulas situadas en el extremo del abdomen, y pueden lanzarla (con fines defensivos) a bastante distancia. Por su importancia médica destacan *Mastigoproctus giganteus* Lucas, en el sur de USA, que puede proyectar dicha secreción hasta 80 cm y *Thelyphonus skimkewitchi* Tarnani, de Tailandia.

## 2.1.4.- Ciempiés y Miriápodos

Los ciempiés (Chilopoda) son de cuerpo alargado, aplanado dorso-ventralmente, con cabeza bien diferenciada y provista de mandíbulas y dos pares de maxillae. En su cuerpo no se distinguen regiones y todo él está segmentado (de 15 a cerca de 100 segmentos), cada uno con un par de patas, una a cada costado. El primer par de apéndices está truncado (maxillipedes o toxoganathos) y provisto de fuertes uñas terminales, en cuyo extremo se abre el final de un conducto que lo comunica con las glándulas productoras de veneno. Se han descrito más de 3.000 especies. Su tamaño puede llegar a los

25 cm. Son depredadores de hábitos nocturnos y durante el día se refugian en lugares oscuros, bajo piedras u hojarasca, por ejemplo. Se alimentan de insectos y otros pequeños artrópodos, que capturan y matan con sus uñas venenosas, pero las grandes escolopendras pueden cazar pequeños pájaros, anfibios y reptiles. Algunas pocas especies son marinas.

Los milpiés (Diplopoda) también tienen aspecto alargado, agusanado, similar a los anteriores, pero en cada segmento (con excepción de los cuatro primeros) hay dos pares de patas. Son vegetarianos, fundamentalmente saprófagos, y carecen de uñas venenosas. En su mayoría disponen de dos glándulas por segmentos que segregan una substancia repugnante para sus depredadores, que es cáustica, a veces en alto grado. Algunas especies americanas pueden proyectarla hasta 40 cm (Rhinocricus lethifer Loomis) o incluso a 80 cm (R. latespargos Loomis) y si alcanza el ojo puede causar dolor muy intenso, con conjuntivitis aguda, con sensación de quemadura y efecto equivalente a una quemadura química. En piel los efectos cáusticos determinan quemazón local, con oscurecimiento dérmico posterior, que puede ser muy persistente (por ejemplo, con las especies mejicanas del género Orthoporus).

Su distribución es mundial, aunque varían las especies. En la Península Ibérica Scolopendra cingulatta Linnaeus, S. morsitans Linnaeus y S. canidens Newport pueden producir picaduras dolorosas.

## 2.2.- Productores de reacciones hiperérgicas por contacto

Los artrópodos que producen reacciones hiperérgicas por contacto pueden tener fuerte incidencia local y, dentro de ella, estacional. Cabe distinguir dos grandes grupos:

### 2.2.1.- Lepidópteros

Algunas orugas de lepidópteros, especialmente de las familias Arctiidae, Lymantriidae, Saturnidae y Nymphalidae poseen 'pelos' urticantes, que pueden producir dermatitis de contacto, dolor local y manifestaciones sistémicas de intensidad variable. La estructura de los pelos y espinas irritantes varía según la especie: unas actúan por simple acción mecánica, de contacto y pinchazo, mientras que otras son mucho más complejas, con su interior hueco repleto de substancia irritante y funcionan como una especie de jeringa hipodérmica, inyectando su contenido. Esos pelos están generalmente conectados con glándulas productoras de substancias urticantes, que son inyectadas en la piel, por punción, al contactar con ellos. Todas esas substancias poseen liberadores de histamina. La reacción individual a su contacto está. por otra parte, condicionada por la sensibilidad individual y por la zona dérmica con la que contactan. Especialmente sensibles son los ojos y mucosas. Su ingestión o inhalación condicionan la aparición de síndromes digestivos o broncopulmonares.

Los pelos pueden ser arrastrados por el aire, permanecer en los capullos de las orugas o en sus nidos invernales, lo que crea la posibilidad de causar dermatitis en épocas en las cuales el insecto no está presente en fase de oruga. En algunas especies los pelos urticantes de la oruga se pegan al imago (al salir del capullo y contactar con el exuvio de la oruga) y le transfieren sus propiedades irritativas.

La larva del Nymphalidae de Venezuela Lonomia achelous posee un poderosos anticoagulante, que puede inducir graves alteraciones hemáticas.

Su distribución es mundial, excepto en climas polares, aunque las especies productoras varían según el área geográfica; por ejemplo, de América del Norte y tropical son las muy peludas orugas de Megalopyge opercularis (Smith), M. lanata (Stoll) y Sibine stimulea Clemens, de color amarillento, de hasta 5 cm de largo y 1,5 de diámetro; de Méjico Hemileuca oliviae Cockerell; de Australia Euproctis edewersi, etc.; de Sudamérica Morpho hercules Dalman; de Europa Lithosa canicola Hübner y Arctia caja (Linnaeus), así como Thaumatopoea sp. En España la más importante es la Thaumatopoea pityocampa (Denis & Schiffermüller) (procesionaria del pino) que forma 'nidos' o 'bolsones' de invierno donde las orugas se acantonan para invernar. Algunas orugas pueden irritar la piel por segregar ácido fórmico, por ejemplo, Cerura vinula (Linnaeus) y Hetercampa mantea.

Otras orugas de ropalóceros con pelos urticantes son: de Arctiidae: Lithosia caniola Hübner; L. griseola Hübner, en Europa así como Euchaetias egle Drury y Halisidota carya Harris en Norteamérica. De Lymantridae: Nygmia phaeorrhea Donavan; Stilpnotia saliocis Linnaeus; Portheria dispar Linnaeus, en Europa y USA, Lymantria monarcha Linnaeus, Euproctis similis (Fuezly), Dasychira pudibunda Linnaeus, en Europa; Hemerocampa leucostigma Smith, en Norteamérica; Euproctis flava Bremer en Japón y China. De Thaumatopoeidae: Thaumatopoea processionaria Linnaeus, T. pinivora Treitschke, Anape infracta Walsinghan, en Europa. De Lasiocampidae: Macrothylacia rubi Linnaeus, Dendroimnus pini Linnaeus; Lasiocampa quercus Linnaeus, Gastropacha quercifolia Linnaeus, en Europa. De Noctuidae: Acronicta lepusculina Guénée, A. oblinata Smith, Catocala ssp. en USA. De Nymphalidae: Nymphalis antiopa (Linnaeus), en Europa y Norteamérica; Nymphalis io (Linnaeus) en Europa. De Saturnidae: Automeris io Linnaeus, H. maia Drury, H. nevadensis Stretch, H. lucina Edwards, Pseudohazis eglanterina Boisduval, P. hera Harris en USA. De Megalopygidae: Lagoa crispata Packard, L. pyrxidifera Smith, Norape cremata Grote en USA. De Limacodidae: Adoneta spinuloides (Herich-Schäffer), Parasa indeterminata Boisduval, P. chloris (Herrich-Schäffer), Phobetron pithecium Smith, en USA; Parasa hilarata Walker, en Asia Oriental, P. latistriga Walker, en Sudáfrica.

Producen dermatitis de contacto y conjuntivitis intensa. Las especies del género *Hemileuca* son especialmente peligrosas. En casos de inhalación puede acaecer cianosis y en ingesta estomatitis aguda. En muchos casos no es necesaria la presencia de la oruga, siendo suficiente el contacto con sus persistentes 'pelos' irritantes (en ramas, restos de bolsones, etc.).

Además, como tantos otros artrópodos, los lepidópteros puede causar sensibilización individual, en ausencia de pelos irritantes, en individuos sensibles. Por ejemplo, en Bulgaria se señalaron casos de eczema de contacto por *Plodia interpuctella* Hübner.

## 2.2.2.- Coleópteros

Son relativamente frecuentes los casos de lesiones dérmicas producidos por coleópteros (o sus larvas) de propiedades vesicantes. El simple contacto con la piel puede producir lesiones dérmicas. La familia Meloidae engloba las más importantes especies en este sentido. Son escarabajos de mediano tamaño, con cabeza ancha y protórax cubierto por alas flexibles, patas largas y delgadas. En nuestro país el más conocido es la cantárida *Lytta vesicatoria* (Linnaeus), de color

verde metalizado. Inducen formación de vesículas dérmicas por contacto con el animal o sus restos, incluso desecados. En algunos países y épocas se usaron como afrodisíaco, lo que producía graves lesiones en el sistema urinario. Estos insectos son atraidos por la luz. El principio vesicante se denomina cantaridina que penetra fácilmente la piel, produciendo vesicación en pocas horas. También tienen propiedades vesicatorias Zonabris nubica de Marseuls, Epicauta tomentosa Maeklin, E. sapphirina Maeklin, E. pestifera, E. vittata Fabricius y E. fabrici (estas tres últimas, frecuentes en USA). Especies de Meloidae tales como Mylabris cichorii Linnaeus y Epicauta hirticornis provocan dermatitis irritativas por el contacto con sus fluidos orgánicos.

De la familia Oedemeridae Sessinia collaris (Sharp) y S. decolor Fairmaire, que son atraídos por la luz, causan lesiones intensas en islas del Pacífico. En Puerto Rico es frecuente Oxicopis vittata. Tres especies del género Paedurus son vesicantes: P. fuscipes Curt en Tailandia, P. sabaeus Erichs en África (su lesión se conoce como 'dermatitis de latigazo') y P. fuscipes poseen un tóxico parecido a la cantaridina, pero no exactamente igual a este, que se denomina pederina.

Algunos Scarabaeidae como Onthophagus bifaciatus Fabricius, O. unifaciatus Fabricius y Caccobius vulcanus Fabricius causan frecuentemente dermatitis por contacto en niños de Ceilán y Bengala.

Las larvas del tenebriónido *Blaps judaeo*rum Miller, frecuente en ciertas áreas de Palestina tiene efectos cáusticos, así como *B.* nitens Cast.

Las larvas de ciertos Dermestidae poseen pelos urticantes capaces de atravesar la piel, induciendo la liberación de histamina, lo que produce dermatitis agudas y cianosis y disnea en caso de aspiración o estomatitis cuando son ingeridos.

Algunas larvas de coleópteros son muy tóxicas, hasta el punto de que las del crisomélido *Diamphidia nigroarrata* Stal son usadas por los bosquimanos para envenenar sus flechas, con acción letal por parálisis.

Su distribución geográfica es muy extensa. Prácticamente en todo el cinturón tropical y subtropical, hasta latitudes y altitudes elevadas. Las especies varían según el área geográfica. Actúan por contacto, y a veces por inhalación o ingesta del insecto o sus restos.

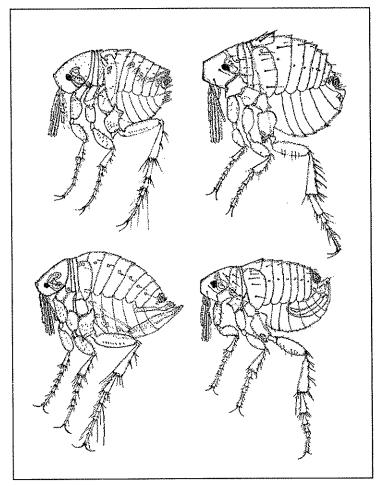
## 2.3.- Por inhalación

Ciertos artrópodos pueden producir reacciones de tipo alérgico, tales como crisis asmáticas, especialmente por sus productos de desecho (restos de mudas, etc.).

## 2.3.1.- Ácaros

Los principales ácaros alergizantes pertenecen a los géneros *Dermatophagoides* (que se alimentan de harina, escamas dérmicas, etc.) y *Tyroglifos* (que lo hacen de lana, etc.) y producen, en sujetos sensibles, crisis asmáticas.

Se han descrito más de 15 especies alergizantes para el hombre, de desigual importancia. Presentan distribución



Algunos tipos de pulgas (Siphonaptera): *Tunga penetrans* (izda., hembra y macho) y *Echidnophaga gallinacea* (dcha., hembra y macho)

mundial. Desde la fase de huevo hasta la de adulto transcurren unos 15 días. Son artrópodos poco o nada visibles por su tamaño (500  $\mu$ ) y color blanquecino. Muy dependientes del calor y humedad.

En casi todos los locales domésticos o de almacenamiento se encuentran dos grupos de ácaros alergizantes: A) ácaros del polvo doméstico y B) ácaros del polvo de almacenes. En el polvo doméstico se suele encontrar Dermatophagoides pteronyssinus (Trovessart), D. farinae (Hugher) y Euroglyphus maynei (Cooreman), que producen similares alérgenos. En el polvo de almacenes de alimentos los ácaros suelen ser distintos, y con alérgenos también diferentes: Acarus siro Linnaeus, Tyrophagus putrescentiae (Schrank), Glycyphagus domesticus (De Geer), G. destructor (Schrank) y Blomia kulagini.

#### 2.3.2.- Otros Artrópodos

Algunos otros artrópodos pueden causar problemas alérgicos en personas sensibilizadas. Tienen particular importancia aquellos cuyos restos (pelos, mudas, etc.) son muy ligeros y se fraccionan fácilmente, por lo que son arrastrados por el viento. Deben encontrarse en cantidad suficiente para inducir las reacciones. Entre los más frecuentes tenemos las efimeras y frigáneos, que pasan la mayor parte de su vida en el agua y al salir de ella mudan y se tornan adultos alados. También los restos de afídidos, cucarachas, moscas domésticas y polillas pueden causar problemas similares, por

idéntico mecanismo. Su distribución, como grupo, es prácticamente mundial, aunque muchas especies son sólo locales.

# 3.- Artrópodos transmisores biológicos de enfermedades

Puede padecer sorprendente que hasta el último siglo no se haya asociado la picadura de insectos con la transmisión de enfermedades y eso a pesar del gran número de ellas que pueden transmitir y a su enorme importancia clínica y económica.

La primera confirmación de la transmisión de enfermedades humanas por insectos no se produjo hasta 1877, cuando Manson, trabajando en China, encontró que los estadios evolutivos del gusano nematodo Wuchereria bancrofti (agente de filariosis) ocurrían en el mosquito Culex fatigans.

El primer caso de la asociación de garrapatas (Boophilus) y enfermedad se debió al médico norteamericano Theobald Smith quien, entre 1884 y 1889, demostró que la fiebre de Texas, era trasmitida únicamente por la picadura de las larvas de garrapatas.

El primer caso de la asociación mosquitos (Anopheles) y plasmodios se debió, a finales del 1800, a dos médicos, el inglés Ros (inspirado por Manso), en la India, quien experimentalmente descubrió plasmodios en aves y humanos, transmitidos por mosquitos, y al italiano Giovanni Battista Grassi, en Italia, quien exploró los puntos palúdicos de esa península, encontrado que el mosquito denominado 'zanzarone' (Anopheles) era el transmisor del paludismo humano, confirmando experimentalmente su papel transmisor, imprescindible para la propagación de la enfermedad.

El primer caso de asociación moscas (Glossina) y tripanosomas se debió al médico inglés David Bruce, quien, a partir del 1894, demostró la transmisión de la nagana por moscas tse-tse.

El primer caso de asociación mosquitos (Aedes) y virus se conoció en la terrible epidemia de fiebre amarilla (vómito negro) que asoló Cuba a principios de este siglo. Este descubrimiento es una historia apasionante: En 1900 el médico cubano Carlos Finlay defendía su transmisión por mosquitos, pero esta gran intuición no era aceptada por sus coetáneos, quienes seguían pensando que el contagio era por contacto directo con excretas de enfermos, vestidos y camas contaminadas, etc. En esa época, en Cuba, la fiebre amarilla había causado más muertes entre los soldados norteamericanos que las balas de los españoles. Y no solo soldados, pues había eliminado a la tercera parte de la oficialidad americana. Acorde con las ideas vigentes, el general Wood ordenó la limpieza general de la Habana, donde 'no había quedado una piedra sin levantar': ¡la ciudad y sus habitantes quedaron más limpios, pero siguieron muriendo igual!. El 25 de junio 1.900 llegaron a Quemados (Cuba) los médicos Walter Red y James Carroll. No encontraron ningún microbio responsable de la mortandad entre los enfermos, de distinta gravedad, que examinaron. Y este primer fracaso los puso en la pista verdadera. Hablaron con Finlay, quien les señaló que los casos no estaban en relación de contigüidad, sino que la enfermedad saltaba de una casa a otra y que en una misma casa, durante una o dos semanas no ocurrían nuevos casos, que volvían a aparecer dos o tres semanas después, lo que atribuía a que el germen necesitaba tiempo para desarrollarse en el mosquito. Les mostró los huevos de los que, a su juicio, eran los mosquitos transmisores (Aedes, o como se les llamaba entonces Stegomya). Para investigar el

mecanismo de transmisión los citados norteamericanos recurrieron la experimentación, y como no se conocía animal susceptible, ésta se hizo con humanos voluntarios. Se hizo que estos fuesen picados por mosquitos que, previamente, se habían alimentado en enfermos, y enfermaron. La contraprueba sobre la posible transmisión por contacto se efectuó haciendo permanecer a voluntarios en habitaciones donde estaban enfermos graves y dormir en camas sucias donde habían fallecido enfermos del fiebre amarilla, pero sin mosquitos: no hubo ningún nuevo contagio. Después obtuvo sangre de enfermos, la filtró por porcelana (para que pudiesen pasar bacterias) e inoculó a voluntarios, que enfermaron. demostrando así que el agente era un virus. Posteriormente, en 1927, Stokes, Bauer y Hudson consiguieron inocularlo al macaco, que se mostró susceptible. En 1932 Samyer, Kitchen y Lloyd iniciaron la vacunación, con virus atenuado, proceder que ha eliminado el grave problema de la fiebre amarilla.

El conocimiento de que bacterias productoras de enfermedades (tales como la peste bubónica) eran transmitidas por artrópodos no tuvo lugar hasta el presente siglo.

Los artrópodos chupadores de sangre pueden ser transmisores necesarios en la génesis de una compleja serie de enfermedades, sin los cuales éstas no afectarían, o lo harían en forma mínima, al hombre. Han tenido una gran importancia sobre la raza humana y han sido tales sus efectos que es imposible valorarlos. Por ejemplo, la peste bubónica transmitida por pulgas, en la Edad Media determinó la muerte de, al menos, la cuarta parte de la población de Europa Occidental. En tiempos modernos se ha estimado que a comienzos de siglo la cuarta parte de la población mundial estaba sufriendo, o había padecido, paludismo. En la última Gran Guerra al menos medio millón de soldados norteamericanos contrajeron malaria, etc., etc.

Los artrópodos que actúan como transmisores más o menos necesarios (incluso imprescindibles) se denominan vectores. Transmiten el patógeno desde un animal u hombre enfermo, incluso asintomático, (reservorio) a otro individuo sano.

Cuando el vector actúa solamente como vehiculador del patógeno (que es lo usual en el caso de virus y bacterias) no suele sufrir ninguna alteración. Si transporta una enfermedad que causa muchas muertes humanas, está contribuyendo a disminuir sus fuentes de alimento. En general, la selección natural tiende a reducir la mortalidad en los tres estamentos involucrados (reservorio-vector-huésped). Cuando la mortalidad es alta se piensa que esta relación es de origen reciente y si es baja se atribuye a que es cronológicamente mucho más arcaica, que ha inducido una cierta tolerancia mutua (por ejemplo, Plasmodium vivax-Anopheles-hombre). A veces para que la transmisión tenga lugar es necesaria la muerte del vector, por el hombre, como una vía especial (por ejemplo, en la fiebre recurrente epidémica, por espiroquetas, vehiculada por piojos). Para algunos patógenos es muy importante que la muerte del huésped definitivo ocurra cuando ya hayan pasado los estadios de reproducción sexual, aunque muertes tempranas de huéspedes intermedios no sean un problema serio para él.

En el ciclo del *Plasmodium* el hombre sólo es un huésped intermedio y el mosquito el definitivo. Por el contrario en *Wuchereria bancrofti* -que tiene sus periodos sexuados en el hombre- es el mosquito el huésped intermedio, que sólo porta larvas (y muere frecuentemente como resultado de la infección), mientras que el hombre (donde los gusanos viven años) es el definitivo y en él acaece su fase sexuada.

Una de las formas de romper la cadena epidemiológica es la lucha contra el artrópodo transmisor. Los vectores son

TABLA 1	
Principales síndromes	febriles

Enfermedad	Vector	Reservorio	Distribución geográfica	Epidemiología
Dengue	Aedes	Hombre	Trópico y subtrópico (Excepto Asia)	Endemias y epidemias
Del Nilo Occidental	Culex	Aves	África, Mediterráneo, Asía Central	Endemia (trópicos)
Por flebotomos	Phlebotomus,	Roedores	Sur de Europa, África, Asia Central,	Estacionaria
	Lutzomyia		América tropical	Episodios epidémicos
Del valle del Rift	Aedes, Culex	Grandes mamíferos	África (Egipto, sub-Sahara)	Esporádica. Epizootias
Chikungunya	Aedes	Hombre ¿Monos?	África, Sur de Asia, Filipinas	Endemias y epidemias
O'nyong-nyong	Anopheles	Hombre	Este de África	Epidemia masiva peculiar
Mayaro	Haemagogus	Monos ¿Roedores?	Sudamérica tropical	Endemia en bosques
Del Rio Ross	Aedes, Culex	Mamíferos	Australia, Oceanía	Endémica a epidémica
Del Colorado	Garrapatas	Ardillas	Norteamérica	Esporádica estacional

muy difíciles de erradicar, salvo en islas o lugares que presenten aislamiento geográfico. Se estima que una parte significativa de los agentes patógenos que transmiten pueden haber sido, primitivamente, sólo simples parásitos de los artrópodos. Casi el 80% de las enfermedades de este grupo son tropicales.

Habida cuenta de que ciertas enfermedades pueden ser vehiculadas al hombre por distintos artrópodos y asimismo que los cuadros clínicos de muchas de ellas son parecidos, nos parece más lógico considerarlas según el tipo de patógeno transmitido (y dentro de él agruparlas por su cuadro clínico) que no revisarlas según su vector, lo que obligaría a una compleja serie de reiteraciones y disrupciones.

Las enfermedades transmitidas por artrópodos pueden dividirse según el patógeno vehiculado, en los siguientes grandes grupos: 3.1.- Por virus; 3.2.- Por bacterias; 3.3.- Por espiroquetas; 3.4.- Por rickettsias; 3.5.- Por tripanosomas; 3.6.- Por leishmanias; 3.7.- Por protozoos y 3.8.- Por filarias.

## 3.1.- Enfermedades por virus

En la transmisión de enfermedades virásicas al hombre por medio de los artrópodos estos suelen actuar como simples vehiculadores, sin que ningún ciclo del patógeno ocurra en ellos.

Las enfermedades virásicas transmitidas por artrópodos se deben, fundamentalmente, a arborvirus (de Arthropod Borne Virouses). Se han encontrado más de 400, de los cuales cerca de 100 producen afecciones humanas. En base a sus características se agrupan en grandes familias: Togaviridae, Bunyaviridae, Flaviridae, Rhadoviridae y Reoviridae. Dentro de estos géneros se han agrupado por sus características inmunológicas. Todos estos virus tienen RNA y todos, excepto los reovirus, poseen cubiertas que contienen lípidos. Sin embargo, no todos los virus transmitidos al hombre por artrópodos son arborvirus. El mayor número de virus pertenece a Bunyanviridae, pero los de mayor importancia económica son de Flaviridae y Togaviridae.

Muchos virus están adaptados a una sola especie de reservorio y, por ende, su distribución geográfica es muy limitada. Los cuadros clínicos inducidos por muchos virus son muy similares, por lo que su exacto diagnóstico sólo puede hacerse por localización geográfica o, mejor, por pruebas inmunológicas o aislamiento del virus.

El papel de los artrópodos como difusores de virasis es aun discutido en algunas enfermedades. Por ejemplo, en el caso de la hepatitis B, el antígeno Australia puede encontrarse largo tiempo en mosquitos, aunque no se ha aislado en sus glándulas salivares. La detección de este antígeno en múltiples puntos del globo donde los niveles de hepatitis B son altos ha hecho pensar a muchos autores que estos pudiesen estar involucrados en su transmisión. Pero esta hipótesis no ha sido totalmente dilucidada.

La mayor parte de los virus transmitidos por artrópodos se han asociado con afecciones leves, que tienen su máxima incidencia en países tropicales y semitropicales. Describirlos todos escapa a los límites que nos hemos trazado. Algunos han producido epidemias o endemias de importancia significativa, con morbilidad y/o mortalidad elevada. Muchos de ellos son agentes de zoonosis, ocasionalmente transmitidos al hombre. Sólo trataremos de los de mayor importancia clínica o epidemiológica.

Estas virasis pueden agruparse en tres grandes apartados, según la sintomatología dominante en el cuadro clínico producido (lo que quizá sea la manera más práctica de clasificarlas, a los fines que nos ocupan): 3.1.1.- Síndromes febriles; 3.1.2.- Síndromes encefalíticos y 3.1.3.- Síndromes hemorrágicos.

Realmente los cuadros clínicos producidos no son tan esquemáticos y puede haber, en cada enfermedad, casos sólo febriles, encefalíticos o hemorrágicos.

#### 3.1.1.- Síndromes febriles

Enfermedades virásicas con un cuadro clínico superponible cuya sintomatología predominante es un cuadro febril. Engloba afecciones de muy diverso ámbito geográfico, que han causado desde pandemias (en zonas tropicales y subtropicales) a endemias localizadas en concretos lugares geográficos. En la Tabla nº 1 se señalan las principales, con sus características etiológicas y epidemiológicas.

## 3.1.1.1.- Dengue

Enfermedad aguda por flavivirus, que desaparece de forma espontánea, también denominada fiebre hemorrágica epidémica. Se han aislado cuatro subtipos del virus. Ha producido amplias epidemias. Puede presentarse como endemia larvada y como epidemia estacionaria. Causa inmunidad duradera frente al virus homólogo y parcial y transitoria frente a los restantes subtipos heterólogos.

Distribución geográfica: Regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, especialmente entre los paralelos 40° N. a 40° S. Frecuente en el Sur de Asia y Caribe.

Reservorio: Humano. En Malasia quizá monos.

Transmisor: Mosquitos Aedes, especialmente Ae. aegypti

(Linnaeus). Cuando un mosquito pica a un hombre susceptible le inocula su saliva infestada y el virus se multiplica en él. En 5-7 días aparece viremia, que dura unos siete días. Durante ese lapso el hombre es infestante para el mosquito, que adquiere el virus por picadura. El virus se multiplica en el mosquito, requiriéndose diez días para que alcance las glándulas salivares. El mosquito permanece infestante toda su vida.

#### 3.1.1.2.- Fiebre del Nilo Occidental

Enfermedad aguda por flavivirus transmitida por mosquitos, que suele curar espontáneamente, pero puede causar muertes, por encefalitis, en ancianos debilitados. El virus guarda estrecha relación antigénica con el de la encefalitis japonesa, la del Valle de Murray, San Luis y Rocio, así como con los del dengue y fiebre amarilla.

Distribución geográfica: Múltiples zonas rurales de África, Oriente Medio, Sudeste asiático y Sur de Europa. En zonas de alta endemia la infección suele ser infantil y la población adulta es inmune. En áreas no endémicas se presentan epidemias estacionales.

Reservorio: Aves, hombre.

Transmisor: Mosquitos Culex univittatus Theobald, Anopheles antennatus (Becker). Posiblemente también garrapatas.

#### 3.1.1.3.- Fiebre Papatasi

También se la denomina fiebre por flebotomos. Enfermedad aguda por flebovirus, que cura espontáneamente. Se han reconocido 31 tipos serológicos diferenciados. El hombre ha desarrollado una importante inmunidad específica frente a ella.

Distribución geográfica: Mediterráneo y Asia Central, durante la época cálida. Casos esporádicos en América tropical.

Reservorio: Hombre y quizá diversos vertebrados.

Transmisor: Phlebotomus papatasi (Scopoli), Ph. perniciosus Newstead y Ph. perfieliewi, mosquitos de pequeño tamaño, generalmente peridomésticos, con poca dispersión. Tienen aspecto peludo, y en reposo, sitúan sus alas en posición casi vertical. En América, en ámbito selvático, especies del género Lutzomyia, por lo que los casos son esporádicos. Se ha comprobado la transmisión transovárica del virus en Phlebotomus.

#### 3.1.1.4.- Fiebre del Valle del Rift

Enfermedad viral aguda, por flebovirus, de breve duración. Un pequeño porcentaje de pacientes sufre complicaciones hemorrágicas y encefalitis, que a veces son mortales. Importante zoonosis de rumiantes domésticos. Transmisión al hombre por picadura o por contacto directo con sangre o tejidos de animales infestados. Virus muy contagiante y de peligroso manejo.

Distribución geográfica: Gran parte de la mitad oriental de África.

Reservorio: Mamíferos, especialmente rumiantes domésticos. Transmisor: Mosquitos: Aedes caballus, A. antennatus y Culex.

3.1.1.5.- Otras fiebres por virus transmitidas por Mosquitos
Otros alfavirus pueden producir fiebres, de cuadro clínico

similar, pero de distinta localización geográfica. Entre ellas pueden destacarse: Chikungunya, O'Nyong-Nyong, Mayaro y Fiebre del Río Ross, causadas por alfavirus muy afines y transmitidas por mosquitos. Por clínica no pueden diferenciarse y su epidemiología es similar, aunque no su ámbito geográfico. Chikungunya es la más expandida, ocurriendo en África sub-sahariana, India, Sudeste de Asia y Filipinas. Tiene como reservorios monos. Sus vectores son Aedes. O'nyong-nyong se ha encontrado en Uganda, Kenia, Tanzania, Malawi y Senegal. Sus vectores son Anopheles. Mayaro se encuentra en Trinidad, Surinam, Brasil, Colombia y Bolivia, con casos aislados en personas que se internan o trabajan en la selva. Sus vectores son mosquitos Haemagogus Williston. La Fiebre del Río Ross existe en Australia, Nueva Guinea, islas Salomón, Fidji y Samoa. Sus vectores son Culex y Aedes. Su reservorio son roedores. Afines a ellas, en cuadro clínico, son: Everglades, del Sur de Florida, transmitida por Culex nigripalpus Theobald; Mucambo, en Brasil, Trinidad y Guayana francesa, transmitido por Culex portensis; Sindbis, en África, Filipinas, Malasia, Australia y Europa Oriental, transmitida por Culex

Producidas por flavivirus y de cuadro clínico similar a las anteriores tenemos, entre otras: **Banzi**, en el Este y Sur de África, transmitida por *Culex rubinotus* Theobald. **Bussquara**, en Panamá, Colombia y Brasil, transmitida por *Culex* y con reservorio en

roedores. **Spondwei**, en el Sur y Oeste de África, transmitida por *Aedes y Mansonia* Blanchart.

## 3.1.1.6.- Fiebre del Colorado

La fiebre del Colorado es una infección febril leve por orbivirus, transmitida por garrapatas, exclusiva de ciertas áreas de USA.

Distribución geográfica; Montañas Rocosas de Norteamérica. Reservorio: Ardillas terrestres y rayadas.

Transmisor: Garrapata *Dermacentor andersoni*. No se sabe si el artrópodo infestado lo transmite a su descendencia. Las garrapatas se infestan de pequeños roedores, en especial de ardillas, durante su fase de ninfa. Los adultos la trasmiten a otros animales pequeños y el hombre es huésped accidental.

#### 3.1.2.- Síndromes encefalíticos

De los más de 400 arborvirus aislados hay 12 que son causa importante de cuadros encefalíticos y 17 que ocasionalmente los producen, pero con desigual importancia clínica y epidemiológica. Son un problema sanitario importante en Europa, especialmente en Rusia y países de la antigua URSS y en parte de Asia, pero adquieren una importancia especial en América. Unicamente África no se ve afectada por estas infecciones arborvirales con trascendencia epidemiológica. Estos virus se transmiten entre animales salvajes o domésticos, por medio de mosquitos o garrapatas que se alimenten de sangre. Después de la picadura es necesario un lapso de tiempo variable según especie y, especialmente, temperatura ambiental para que el virus se multiplique en el artrópodo y lo vuelva infestante en nueva picadura, donde el hombre puede ser un huésped ocasional. Muchas veces el hombre presenta sólo cuadros subclínicos y las afectaciones neurológicas graves sólo ocurren en un bajo porcentaje de casos, dependientes de la edad, condiciones inmunitarias, etc. Pero no puede olvidarse que son capaces de producir cuadros graves, incluso mortales. Aparte de la afectación parenquimatosa del encéfalo hay signos de irritación meníngea, cuadro que suele aparecer tras un periodo febril, tipo 'gripe'. Pueden dividirse en tres grandes grupos de infecciones: A) asociados sobre todo con síndromes encefalíticos; B) asociados con otros síntomas, pero que en ocasiones causan encefalitis y C) infecciones raras esporádicamente asociadas con encefalitis. Las principales se condensan en la Tabla 2.

Después de la inoculación del virus por la picadura del artrópodo ocurre su multiplicación primaria en los tejidos y ganglios regionales. El virus se transporta por los vasos linfáticos hacia el conducto torácico y sistema sanguíneo. La viremia está modulada por multiplicación viral extranerviosa y depuración por el sistema retículo-endotelial. Si la viremia es prolongada e intensa acaece la invasión del sistema nervioso. El cerebro inmaduro es más susceptible, lo que explica la gravedad de los casos infantiles. No debemos olvidar que hay meningo-encefalitis virásicas por otros virus no asociados con insectos.

## 3.1.2.1.- Encefalitis Equina del Oeste

Virus prototipo de alfavirus, frecuente en caballos americanos y transmisible a muchos animales de laboratorio. Los casos humanos son más frecuentes en verano.

Distribución geográfica: Oeste de USA, Canadá. Casos en Europa.

Reservorio: Pájaros en nido (verano), posiblemente reptiles y anfibios (invierno).

Transmisor: Mosquitos Culex tarsalis Coquillet y Culiseta melanura Coquillet.

#### 3.1.2.2.- Encefalitis Equina del Este

Enfermedad por alfavirus. Relativamente rara en el hombre. Alto índice de mortalidad.

Distribución geográfica: Costa oriental de toda América, desde Canadá a Argentina. Casos aislados en Europa y Filipinas.

# TABLA 2 Principales síndromes encefalíticos

Enfermedad	Virus	Vector	Distribución geográfica
Encefalitis equina oriental	alfavirus	Mosquito	Este de Norteamérica, Caribe, Sudamérica
Encefalitis equina occidental	alfavirus	Mosquito	Oeste de Norteamérica. Sudamérica
Encefalitis equina venezolana	alfavirus	Mosquito	Florida, América Central y del Sur
Encefalitis de San Luis	flavivirus	Mosquito	América del Norte, Central y del Sur
Encefalitis japonesa	flavivirus	Mosquito	Este y Sudeste de Asia. India
Encefalitis de Rocio	flavivirus	Mosquito	Brasil
Encefalitis del valle de Murray	flavivirus	Mosquito	Australia
Encefalitis de California	bunyavirus	Mosquito	América del Norte
Encefalitis rusa primaveral	flavivirus	Garrapata	URSS
Encefalitis rusa de verano	flavivirus	Garrapata	URSS
Encefalitis centroeuropea	flavivirus	Garrapata	Europa
Mal del Brinco	flavivirus	Garrapata	Islas británicas
Enfermedad de Powassan	flavivirus	Garrapata	Este de Norteamérica

Enfermedad	Virus	Vector	Distribución geográfica
Sinbdis	alfavirus	Mosquito	África, Europa
Fiebre del Nilo Occidental	flavivirus	Mosquito	África, Medio Oriente
Fiebre amarilla	flavivirus	Mosquito	África y América tropicales
Fiebre del valle del Rift	bunyavirus	Mosquito	África
Fiebre del Colorado	orbivirus	Garrapata	Oeste de Norteamérica
Enfermedad de Kyasanur	flavivirus	Garrapata	India
Fiebre hemorrágica de Omsk	flavivirus	Garrapata	Asia Central
Fiebre hemorrágica de Crimea	nairovirus	Garrapata	Europa Oriental, URSS, África

C) Virus raros y esporádicos asociados con encefalitis				
Enfermedad	Virus	Vector	Distribución geográfica	
Fiebre de Semlik	alfavirus	Mosquito	África, Sudeste de Asia	
Ilheus	flavivirus	Mosquito	Sudamérica	
Negishi	flavivirus	Garrapata	Japón	
Langart	flavivirus	Garrapata	Asia	
Thogoto	bunyavirus	Garrapata	África	

Reservorio: Aves

Transmisor: Mosquitos Culiseta melanura, en medios pantanosos de agua dulce. Aedes sollicitans (Walker), Coquillettidia perturbans Walker y Culex en otras áreas.

## 3.1.2.3.- Encefalitis Equina Venezolana

Enfermedad producida por alfavirus, generalmente epidémica, pero con razas endémicas. El virus tiene cuatro tipos divididos en múltiples subtipos de diversa patogeneidad.

Distribución geográfica: En América, desde Perú hasta Texas. Los anticuerpos indican una distribución más amplia. Se piensa que el virus procede de las cuencas húmedas del Orinoco y Amazonas.

Reservorios: Probablemente sólo roedores. Los équidos son huéspedes importantes. La transmisión hombre → mosquito → hombre tiene poca importancia epidemiológica.

Transmisor: Mosquitos Aedes, Culex, Mansonia, Psorophera ferox (Humboldt), etc.

## 3.1.2.4.- Encefalitis de San Luis

Enfermedad por flavivirus, muy emparentado con los de la encefalitis japonesa, del valle de Murray y del Nilo Occidental. Las epidemias ocurren en verano.

Distribución geográfica: El virus existe en toda América, pero sólo ha causado epidemias en USA, Canadá y Caribe.

Reservorio: Aves. Posiblemente inverna en las hembras de mosquito infestadas.

Transmisor: Mosquitos Culex (pipiens, nigripalpus y tarsalis)

#### 3.1.2.5.- Encefalitis de California

Producida por un bunyavirus, con dos serotipos muy emparentados: California y LaCrose, este último de más amplia distribución geográfica y de mayor poder patógeno.

Distribución geográfica: USA y Canadá. Zonas rurales y suburbanas. Virus, al menos muy emparentado, con el **Tahona** de Europa Central, con reservorio en lebratos e **Inkoo**, de Finlandia, con reservorio en renos.

Reservorio: Roedores, mofetas, opposum, mapaches, coyotes, ardillas, etc.

Transmisor: Mosquitos *Aedes*. Durante los meses invernales el virus puede permanecer en huevos infestado de *Aedes triseriatus* (Say)

#### 3.1.2.6.- Encefalitis Japonesa

Producida por flavivírus, Causa epizootias en équidos y cerdos, donde induce también abortos.

# TABLA 3 Principales síndromes hemorrágicos

Enfermedad	Vector	Reservorio	Distribución geográfica
Fiebre amarilla urbana	Aedes aegypti (Mosquito)	Hombre	Ciudades tropicales de África y América
Fiebre amarilla selvática	Aedes y Haemagogus (Mosquitos)	Monos	Selvas tropicales de África y América
Fiebre hemorrágica de Crimea	Garrapatas	Mamíferos	Ucrania, Bulgaria, África Occidental
Fiebre hemorrágica de Omsk	Dermacentor (Garrapata)	Roedores	URSS, Norte de Rumania
Fiebre de Kyasanur	Haemaphysalys (Garrapata)	Monos, Aves	India
Fiebre lassa	Garrapatas	Roedores	África Occidental

Distribución geográfica: Este de Siberia, Asia oriental, India, Filipinas, Indonesia.

Reservorio: Aves (en especial la garza de corona negra), cerdos, murciélagos.

Transmisor: Mosquito Culex tritaeniorhynchus Giles que vive en los arrozales. Hay transmisión del virus a la descendencia del mosquito.

#### 3.1.2.7.- Encefalitis del Valle de Murray

Enfermedad por flavivirus, similar a la japonesa en virus, patogenia y clínica. Muy parecida a **Sepik**, de Nueva Guinea (transmitida por mosquitos *Ficalbia* y *Mansonia*).

Distribución geográfica: Nueva Gales del Sur y Australia.

Reservorio: Aves, especialmente acuáticas.

Transmisor: mosquito Culex annulirostris (Theobald).

#### 3.1.2.8.- Encefalitis de Rocio

Producida por un flavivirus muy emparentado con el de la enfermedad anterior.

Distribución geográfica: Brasil.

Reservorio: Aves.

Transmisor: Mosquitos Culex.

## 3.1.2.9.- Encefalitis transmitidas por garrapatas

Forman una serie de enfermedades con clínica superponible y flavivirus emparentados, que se transmiten por picadura de garrapatas. Por ello las revisamos conjunta, aunque someramente:

En la encefalitis centroeuropea y encefalitis rusa de primavera y verano hay dos subtipos del flavivirus, con antígenos del grupo B. Se encuentra en Europa, Escandinavia y Lejano Este de la URSS. En Europa la afección es relativamente leve, pero en el Lejano Este es grave. El reservorio son pequeños roedores, picados por la larva de garrapata *Ixodes ricinus* (Linnaeus) en Europa e *I. persulcatus* Schulze, en el Lejano Este, que una vez infestada transmiten el virus a su descendencia y cuyos adultos la transmiten al hombre (y otros grandes vertebrados) por picadura. Puede haber brotes familiares por ingesta de leche infestada.

El **Mal del Brinco**, por flavivirus, se halla limitado a las islas Británicas, tiene como reservorio a una serie de pequeños roedores y aves terrestres (chachalas). Se transmite por la garrapata *Ixodes ricinus*. Afecta a ovejas y bovinos y, eventualmente, al hombre

La enfermedad de Powassan, por flavivirus, es similar a la anterior. Ocurre en Norteamérica. Es transmitida por las garrapatas *Ixodes cookei* Packard e *I. marxi* Banks. Su reservorio son roedores y carnívoros. Puede dejar parálisis residual.

La fiebre de Langart, por flavivirus, ocurre en Asia y la de Thogoto, por bunyavirus, en África.

#### 3.1.3.- Síndromes Hemorrágicos

Forman un grupo de virasis transmitidas por artrópodos, donde el cuadro clínico predominante son las hemorragias. Sus vectores son mosquitos o garrapatas y pueden ser transmitidas al hombre por picadura y alguna también por contacto con excretas de roedores infestados. Las principales se esquematizan en la Tabla 3.

Todas ellas tienen en común un cuadro clínico con alto componente hemorrágico, aunque pueden presentar, en algunos o muchos casos, síntomas de meningo-encefalitis. Algunas de las antes citadas (por ejemplo, dengue) son englobadas en este grupo por muchos autores. La fiebre hemorrágica de

Corea (presente en todo el Norte de Eurasia y con reservorio en roedores) suele también englobarse aquí pero al no ser segura su transmisión por artrópodos la excluimos.

## 3.1.3.1.- Fiebre Amarilla

Infección aguda por flavivirus transmitida por mosquitos que, en su forma grave, se caracteriza por fiebre, ictericia, hemorragias y albuminuria. Endémica (y a veces epidémica) en África y América no se encuentra en Asia.

Su virus es el prototipo de los flavivirus. Es un virus esférico, cubierto, que contiene RNA, con un tamaño de 38  $\mu m$ . Muy sensible al calor y la desecación. Se multiplican por gemación a partir de membranas intracitoplasmáticas de células infestadas.

Se conocen tres formas de la enfermedad: A) selvática, B) rural y C) urbana. El virus es el mismo e idéntica su clínica, pero la transmisión varía: En A) mono → mosquito → mono; en B) mono → mosquito → hombre y en C) hombre → mosquito → hombre.

Distribución geográfica: Cinturón tropical y subtropical de América y África. Falta en Asia, quizá porque sus monos no actúan como reservorios.

Reservorio: En la forma urbana es el hombre. En la selvática, monos y de ellos puede pasar a la urbana, a través de un mosquito selvático que vuele a casas rurales o por infección del hombre que se adentra en selva.

Transmisor: En la forma urbana Aedes aegypti. En la forma selvática, en América, mosquitos Haemagogus y Sabethes. Las especies del género juegan un importante papel en las épocas secas, por su resistencia a la sequía. La situación en África es más compleja, ya que actúan Aedes no domésticos y Stegomyia. Durante la época seca el virus permanece en los huevos de los mosquitos (transmisión transovárica). Se ha comprobado en África que la garrapata Amblyomma variegatum (Fabricius) porta el virus y tiene transmisión transovárica.

## 3.1.3.2.- Fiebre Hemorrágica de Crimea

Enfermedad febril aguda caracterizada por hemorragias graves y alta mortalidad, causada por un nairovirus del que existen dos focos: en la URSS y en el Congo, indistinguibles en pruebas de fijación de complemento y neutralización, por lo que se los considera un solo agente viral.

Distribución geográfica: Existen focos activos en el interior de los ríos Don y Volga así como en Bulgaria, Kazakhan, Urbequistan, Irán, Irák, Dubai y noreste de Paquistán. Pocos casos en África en la zona del Congo.

Reservorio: Bovinos, cabras, liebres y puercoespines.

Transmisor: Garrapatas de los géneros Hyalomma, Rhipicephalu, Amblyomma y Boophilus, con transmisión transovárica.

#### 3.1.3.3.- Fiebre Hemorrágica de Omsk

Proceso febril agudo, con posibles síntomas hemorrágicos y encefalíticos, producido por un flavivirus transmitido por garrapatas Distribución geográfica: Oeste de Siberia. Frecuente en caza-

dores de roedores.

Reservorio: Roedores.

Transmisor: Garrapatas de los géneros *Ixodes* y *Dermacentor* (especialmente *D. pictus* Hermann) y *Haemophysalis*. Hay transmisión del virus a los huevos de la garrapata desde una madre infestada.

## 3.1.3.4.- Fiebre del Bosque de Kyasanur

Enfermedad febril aguda causada por un flavivirus serológicamente emparentado con el anterior, que puede cursar con manifestaciones hemorrágicas y encefalíticas. Distribución geográfica: Restringido a la India.

Reservorio: Monos (especialmente Macaca radiata), roedores (con frecuencia en el lemur Presbytis entellus), aves, murciélagos, cabras y bóvidos.

Transmisor: Garrapatas del género *Haemophysalis*, sobre todo *H. spinigena*. Hay transmisión transovárica a los huevos de garrapata infestada.

#### 3.1.3.5.- Fiebre Lassa

Enfermedad febril aguda causada por un arenovirus (virus lassa) muy emparentado con los virus Junín y Machupo causantes, respectivamente, de las fiebres hemorrágicas argentina y boliviana, cuya transmisión por vectores (mosquitos) es dudosa, pero probable. Enfermedad insuficientemente estudiada.

Distribución geográfica: Oeste de África, especialmente Sierra Leona, Nigeria y Liberia.

Reservorio: Roedor Mastomis nataliensis.

Transmisor: Hay casos por contacto con exudados de enfermos y por inhalación de heces pulverulentas de roedores. Posiblemente mosquitos.

## 3.2.- Enfermedades por bacterias

Las enfermedades humanas producidas por bacterias y transmitidas por artrópodos son, fundamentalmente, tres. En ellas el artrópodo chupador de sangre actúa como simple portador, sin que ocurra en él ningún ciclo del patógeno.

#### 3.2.1.- Peste

También se la denominó Muerte Negra. Enfermedad infecto contagiosa causada por la bacteria *Yersinia pestis*, que es un cocobacilo gram-negativo, inmóvil y aerobio, capaz de permanecer viable varias semanas en el esputo humano y en heces de pulgas secas a temperatura ambiente. Puede entrar en el cuerpo humano por sangre, piel, conjuntivas o mucosas respiratorias y digestivas. En el hombre presenta dos formas clínicas: linfadenitis aguda (peste bubónica) y neumonía aguda grave (peste neumónica).

La peste es una infección de roedores que se transmite por sus pulgas vectoras. El hombre la adquiere por picadura de pulga de roedores infestados (peste bubónica) o por aspiración de material contaminado -restos de roedores, esputos, etc.- (peste neumónica).

Alta mortalidad en el pasado. Actualmente casos aislados en diversas partes del mundo. El óbito se produce por cianosis grave y coagulación intravascular diseminada.

Distribución geográfica: Indochina, India, Java, Sur de África Central, Mozambique.

Reservorios: Roedores salvajes en los cuales hay una baja incidencia y los casos suelen ser subclínicos. En épocas de epidemia cobran importancia los roedores domésticos, especialmente las ratas en zonas urbanas, cuando ha pasado a ellos la bacteria por picadura de un vector que picó a un reservorio doméstico, o por contacto o aspiración de sus restos.

Transmisor: Destaca como más importante la pulga de la rata oriental Xenopsylla cheopis y en segundo lugar, Nosopsyllus fasciatus (Bosc.) que, aberrantemente, pueden picar al hombre. Posibilidad de contagio por aspiración del material desecado pulverulento (heces de rata, restos roedores, etc.) o microgotas de Flüge (se han visto portadores humanos poco sintomáticos en Vietnam). La pulga X. cheopis se alimenta de sangre de ratas, donde los niveles de Y. pestis pueden llegar a 10 millones por milímetro cúbico. En la pulga los bacilos se multiplican y bloquean el proventrículo, en un tiempo promedio de dos semanas. La sangre ingerida se coagula en el estómago de la pulga por efecto de una coagulasa del germen, lo que incrusta al bacilo en fibrina, que sirve para retenerlo en el protoventrículo hasta que queda ocupado por una masa de bacilos. La pulga así bloqueada sufre deshidratación progresiva e intenta alimentarse. En cada intento inyecta 100.000 bacilos por picadura, lo que conlleva un muy alto riesgo de infección humana. En épocas no epidémicas el ciclo es roedor salvaje enfermo → pulga → roedor salvaje sano. Puede pasar a rata, con ciclo rata → pulga → rata y al hombre (rata → pulga → hombre) o por aspiración de material infestante (peste neumónica). En momentos pre-epidémicos se observa una manifiesta mortandad en ratas. La

pulga humana (*Pulex irritans*) no está involucrada en epidemias. La población de ratas es muy alta en ciudades.

#### 3.2.2.- Tularemia

Enfermedad infecciosa causada por una bacteria en forma de bastoncillo pleomorfo, pequeño y gram-negativo, denominado *Franciscella tularensis*. Requiere un reservorio animal (generalmente conejo o venado) y se transmite por picadura, aerosol o ingesta.

Distribución geográfica: Mundial, con escasa incidencia. Se ha confirmado su presencia en Europa, Asia y Norteamérica. Aparición esporádica y poco frecuente.

Reservorios: Distintos animales de sangre caliente. Se describió en Japón en 1818, considerándose que se debía a la ingestión de 'carne de liebre venenosa'. En 1980 se aisló el germen en lemmings enfermos. Se encontró en las ardillas de California.

Transmisor: Generalmente se transmite al hombre por picadura de piojos (*Pediculus humanus*), garrapata (*Ixodes*, etc.) o moscas de venado (*Chrysops discalis* Williston, *Lypoptema cervi* Schrank) infestadas. La garrapata defeca después de la picadura. Sus heces, si están contaminadas, se expanden y penetran en la microherida de la picadura o al rascarse. Puede también producir infección el manejo de animales enfermos o la ingestión de agua o alimentos contaminados

#### 3.2.3.- Bartonelosis

Enfermedad infecciosa bacteriana transmitida por insectos. Se denomina también fiebre de Oroya, enfermedad de Carrión y verruga peruana. Producida por *Bartonella bacilliformis*, pequeño bacilo pleomorfo gram-negativo.

Distribución geográfica: Sólo se conoce de los altos valles andinos de Sudamérica, con casos esporádicos en Ecuador, Perú y Colombia.

Reservorios: No se han encontrado reservorios distintos al hombre. El 10% de los casos comprobados serológicamente son subclínicos.

Transmisor: Mosquito Lutzomyia verrucarum (Towsend).

## 3.3.- Enfermedades por espiroquetas

Las espiroquetas transmitidas por artrópodos pertenecen al género Borrelia, que son microorganismos helicoidales de 3 a 25 \(\mu\) de largo y 0'2-0'5 \(\mu\) de ancho, con 4-30 asas. Se dividen en sentido transversal. Producen endotoxinas. Son sensibles a la desecación y a la mayor parte de los desinfectantes químicos. Algunas son de vida libre. Hay dos grandes grupos de afecciones, según el insecto transmisor: piojos o garrapatas. El primer grupo engloba una única enfermedad humana, cuyo reservorio es el hombre; el segundo tiene reservorios no humanos en diversos animales.

La transmitida por piojo se contagia cuando este parásito chupa sangre humana infestada, haciéndose infeccioso a los 8-10 días y permaneciendo así toda su vida (pocas semanas). Al rascarse se suele aplastar y se vierte el líquido celómico infestado que penetra por la herida causada por la picadura o posterior rascado.

Las transmitidas por garrapatas producen zoonosis y son más o menos especificas con respecto al vector. Al picar a un ser enfermo se infestan y son transmisoras desde los 3-4 días posteriores y durante toda su vida (que puede durar de 2 a 25 años). Infesta al picar de nuevo a un hombre o animal. Los ovarios de la garrapata se infestan también y transmiten los gérmenes a su descendencia. Las garrapatas son artrópodos muy resistentes, que no necesitan picar más de una vez al año. Algunas pueden convivir con el huésped habitual en sus madrigueras.

Los piojos pueden inocular al hombre borrelias de transmisión por garrapatas, pero no a la inversa.

## 3.3.1.- Fiebre Recurrente Epidémica

Se la ha denominado también peste amarilla, fiebre amarilla de la hambruna, fiebre vagabunda y tifoidea biliosa. Está producida por la *Borrelia recurrentis*.

TABLA 4
Enfermedades humanas originadas por rickettsias transmitidas por artrópodos

Enfermedad	Germen	Vector	Reservorio	Distribución geográfica
A) Grupo tífico			•	
Tifus epidémico	R. prowazekii	Piojo	Hombre	Mundial
Tifus murino	R. mooseri	Pulga	Roedores	Mundial. Focos dispersos
B) Grupo tifus de mator	rales			•
Fiebre tsutsugamushi	R. tsutsugamushi	Ácaros	Ácaros. ¿Roedores?	Asia. Australia. Pacífico
C) Grupo fiebre mancha	ada			
F. Montañas Rocosas	R. rickettsii	Garrapatas	Garrapatas. Mamíferos	Norteamérica
Fiebre botonosa	R. conorii	Garrapatas	Garrapatas	Mediterráneo. África / India?
Fiebre siberiana	R. sibirica	Garrapatas	Roedores	Norte de Asia, India, Paquistá
Tifus de Queensland	R. australis	Garrapatas	Marsupiales. Roedores	Australia, Nueva Guinea
Fiebre pustulosa	R. akarî	Ácaros	Ácaros. Ratón	USA. URSS. Corea
D) Grupo para-Ricketts	ia			,
Fiebre Q	Coxiella burnetii	¿Garrapatas?	Garrapatas. Mamíferos	Mundial
Fiebre de las trincheras	Rochalimaea quintana	Piojo	Hombre	África. Méjico

Distribución geográfica: En tiempos de paz la enfermedad se limita a algunos focos aislados, siendo el más importante el situado en las sierras de Etiopía. Produce epidemias, de preferencia invernal. Durante la segunda Guerra Mundial hubo focos en Europa y Norte de África.

Reservorios: El hombre es el único reservorio, aunque hay autores que piensan que existe en roedores, entre los cuales se difunde por picadura de garrapatas, y transmitido por ellas ocasionalmente al hombre se inicia el ciclo de transmisión epidémica por piojos.

Transmisor: Piojo (Pediculus humanus var. corporis). Transmisión por picadura del piojo infestado o por aplastamiento del mismo sobre zonas excoriadas. El insecto se acantona en vestidos, donde fija sus huevos. No hay transmisión vertical a su descendencia.

#### 3.3.2.- Fiebre Recurrente Endémica

Parece que se trata de un grupo de enfermedades afines aunque la cuestión no está totalmente dilucidada. Reciben nombres diferentes según el origen geográfico. El cuadro clínico es similar en todas ellas. Las borrelias más comunes trasmitidas por garrapatas son: Borrelia hispanica, B. persica, B. venezuelensis, B. duttoni y B. turicatae, que no difieren entre sí morfo-, clínica- ni serológicamente.

Las garrapatas vectoras son: Ornithodoros erraticus (Lucas) en la Cuenca Mediterránea; O. moubata (Murray) en África tropical húmeda, O. tholozani Laboulbè & Mégin en África y Asia, O. parkeri Cooley, en praderas semiáridas, O. hermsi Wheller en zonas montañosas de Norteamérica y O. turicata en el Sur de Norteamérica.

Distribución geográfica: Prácticamente en todo el mundo, con variantes locales endémicas.

Reservorios: Animales de sangre caliente.

Transmisor: Garrapatas del género Ornithodoros. El O. erraticus vive en una amplia serie de madrigueras y porquerizas; O. moubata, la más estrechamente asociada con el hombre, frecuente en las cabañas del África tropical húmeda y en cuevas de animales. O. tholozani, en África y Asia, en cavernas, pero es atraída por ovejas y camellos, por lo que es frecuente en rutas de caravanas. O. parkeri, en praderas semiáridas. O. hermsi, en zonas montañosas de Norteamérica. Co. turicata, en cuevas frecuentadas por cabras en el Sur de Norteamérica. Las garrapatas pican de noche. Se contagian por picadura al animal reservorio, que es de sangre caliente y varía según las áreas geográficas (roedores, cerdos, ovejas, etc.). Las pautas de la fiebre recurrente transmitida por garrapatas varían de acuerdo con los hábitos tanto de los vectores como de sus reservorios animales y según el contacto del hombre con las garrapatas.

## 3.4.- Enfermedades por Rickettsias

Las rickettsias son gérmenes gram-negativos que parasitan células vivas, en las que proliferan. Tienen el tamaño de bacterias y cuentan con paredes celulares, dotación enzimática y son sensibles a los antibióticos. Son parásitos intracelulares obligados. Se multiplican por división binaria. Su ciclo biológico incluye un reservorio animal y un vector (piojo, garrapatas, ácaros). Suelen provocar aglutinación frente a Proteus OX-19; OX-2 y OX-K.

Producen infecciones agudas, generalmente con exantema. Inmunidad duradera, pero no cruzada. Las enfermedades humanas que originan se condensan en la Tabla 4.

## 3.4.1.- Tifus Exantemático Epidémico

Se le ha denominado también tifus exantemático histórico, tifus de las guerras, tabardillo pintado y (denominación popular sin base cromática) fiebre del 'piojo verde'.

Es una enfermedad infecciosa aguda que se transmite por el piojo, de comienzo repentino, fiebre elevada y prolongada, exantema macular y obnubilación, producida por *Rickettsia prowazekii*.

Distribución geográfica: Endoepidemia en Etiopía. Brotes ocasionales en todo el mundo.

Reservorio: Exclusivamente humano; en USA posiblemente la ardilla voladora.

Transmisor: Piojo (Pediculus humanus var. corporis) que adquiere el germen por picadura a enfermos. La enfermedad no se trasmite por picadura, sino por heces contaminadas o aplastamiento del artrópodo sobre la piel e introducción posterior del patógeno por la herida de la picadura o a través de excoriaciones o rascado. El hombre puede enfermar por aspiración de heces del piojo desecadas. El piojo adquiere el germen por picadura al hombre enfermo y se multiplica en su intestino destruyendo las células de su porción media y pasando, en gran número, a sus heces que son contaminantes. No se trasmite a su descendencia. Suele causar la muerte del artrópodo.

#### 3.4.2.- Tifus Murino

Enfermedad infecciosa aguda trasmitida esporádicamente desde roedores al hombre por medio de la picadura de la pulga de la rata y producida por *Rickettsia mooseri*.

Distribución geográfica: Zoonosis de roedores de distribución mundial. Presencia en todas aquellas áreas donde se encuentre Rattus rattus o R. norvegicus coexistiendo con pulgas de rata.

Reservorio: Ratas y pequeños mamíferos. No existe contagio hombre-pulga-hombre.

Transmisor: Pulgas de la rata (Xenopsylla cheopis y Nosopsyllus fasciatus). El germen pasa a la pulga por picadura a un animal enfermo. Crece en las células del intestino, sin matar al animal. Se excreta, activo, por heces. No hay transmisión a los huevos. La infección del hombre no es por picadura sino por rascado posterior, con excoriación y contaminación con las heces de la pulga infestada o por inhalación de estas heces secas.

#### 3.4.3.- Tifus de los Matorrales

Enfermedad infecciosa aguda febril, denominado también rickettsiosis transmitida por trombículos, fiebre tsutsugamushi, fiebre fluvial japonesa y fiebre de Mossman. Originada por Rickettsia tsutsugamushi (= orientalis) de la que se han encontrado diversos serotipos.

Distribución geográfica: Parte Sur y Oriental de Asia e islas del Sur y Oeste del Pacífico.

Reservorio: Ratas y ratones silvestres. Musarañas. Aves.

Transmisor: Ácaros Trombiculidae del género Leptotrombidium (deliense, akamushi, fletcheri, arenicola, pallidum y pavloskyi). Sólo pican las larvas, tanto a hombres como a roedores. Sus picaduras son indoloras y pueden pasar inadvertidas. Hay paso del germen a la generación siguiente a través de sus huevos. Hacen falta matorrales para que ocurra la asociación reservorio-ácaro y allí se forman 'islas de ácaros' lo que explica la distribución zonal de la enfermedad. Es un serio problema local en ciertas zonas. L. akamushi se encuentra desde Japón, China, SE de Asia hasta Indonesia, Filipinas y Nueva Guinea, así como en islas del Índico y Ceilán. L. deliense no sube tan al norte: China, Japón, subcontinente Indio, Malasia, Indochina, Filipinas, Nueva Guinea, Australia e islas del Índico y Sudoeste del Pacífico.

#### 3.4.4.- Fiebre Exantemática Mediterránea

Denominada también fiebre botonosa, esta producida por Rickettsia conori y se transmite a través de garrapatas, especialmente del perro.

Distribución geográfica: Europa, Norte de África, Oriente Medio, India.

Reservorio: Perros y en mucha menor medida, bóvidos, conejos y pájaros.

Transmisor: Garrapata del perro Rhipicephalus sanguineus y otras garrapatas de la familia Ixodidae. La garrapata se infesta por picadura a perro enfermo. Contagia por picadura. Transmite el germen a sus huevos.

#### 3.4.5.- Fiebre Manchada de las Montañas Rocosas

Conocida también como fiebre petequial, tifus maculoso y tifus de Sao Pablo. Enfermedad aguda por *Rickettsia rickettsii* transmitida por garrapatas. En el hemisferio Norte es más frecuente a final de primavera.

Distribución geográfica: Toda Norteamérica (Canadá, USA, Méjico), Centroamérica (Costa Rica, Panamá) y parte de Sudamérica (Colombia, Brasil).

Reservorios: Mamiferos silvestres. Perros.

Transmisor: Garrapatas 'duras' de la familia Ixodidae: Dermacentor andersoni, D. variabilis, Amblyomma americanum (Linnaeus), Amblyomma cajennense (Fabricius), Rhipicephalus sanguineus. La garrapata se infesta por picadura. El germen se transmite a sus huevos. Se elimina, activo, por sus heces.

## 3.4.6.- Tifus de Queensland

Infección aguda por Rickettsia australis transmitida por garrapata.

Distribución geográfica: Australia e islas adyacentes.

Reservorio: Pequeños marsupiales y ratas.

Transmisor: Garrapata  $\mathit{Ixodes\ holocyclus}$ . El germen pasa a los huevos.

## 3.4.7. Fiebre Siberiana

También denominada rickettsiosis del Norte de Asia. Es una enfermedad aguda causada por *Rickettsia sibirica* transmitida por garrapatas.

Distribución geográfica: Todo el Norte de Asia y el subcontinente Indo-Paquistaní.

> Reservorios: Mamíferos silvestres especialmente roedores. Transmisor: Garrapatas de la familia lxodidae que difieren

según localidad. El germen pasa a los huevos de la garrapata. Las heces son infestantes.

#### 3.4.8.- Rickettsiosis Pustulosa

Enfermedad leve producida por Rickettsia akari, transmitida por picadura de ácaros y que cura espontáneamente.

Distribución geográfica: Ha sido comprobada en URSS y USA. Reservorio: Ratones caseros y campestres.

Transmisor: Ácaro del ratón Allodermanyssus sanguineus

#### 3.4.9.- Fiebre Q

Enfermedad leve que cura espontáneamente y que suele ser transmitida al hombre por inhalación, aunque puede ser vehiculada por garrapatas. Producida por un germen tipo rickettsia denominado Coxiella burnetii.

Distribución geográfica: Mundial, excepto en Escandinavia, aunque pocos casos son diagnosticados.

Reservorio: Animales silvestres (canguros, roedores, etc.) y domésticos (bovinos, cabras, ovejas) en los cuales la enfermedad es leve o inaparente.

Transmisor: Garrapatas. Se han contabilizado más de 40 especies.

#### 3.4.10.- Fiebre de las Trincheras

También denominada fiebre de los cinco días, fiebre de las espinillas y fiebre de Volhinia. Enfermedad febril que desaparece espontáneamente transmitida por piojos y producida por un germen de tipo Rickettsia denominado *Rochalimaea quintana*.

Distribución geográfica: Enfermedad marcial, muy expandida en las dos últimas guerras mundiales. Se ha confirmado su presencia en Europa, Asia, África y Norteamérica.

Reservorio: Humano. Posibilidad, no confirmada totalmente, de reservorio en roedores campestres.

Transmisor: Piojo (Pediculus humanus var. corporis). El germen se excreta por heces infestantes. No hay transmisión trasovárica.

## 3.5.- Enfermedades por Tripanosomas

Es característica de la mayoría de los géneros de la familia Trypanosomidae la presencia de un flagelo que sale de un punto del cuerpo denominado blefaroplasto, al lado del cual se encuentra un corpúsculo parabasal. Ambas estructuras están encargadas de la motilidad del flagelo y su conjunto se denomina quinetonúcleo o quinetoplasto. En la parte central de su cuerpo existe otro núcleo, de mayor tamaño, denominado trofonúcleo. En el vector la forma corporal es diferente (estadio critidial) con una membrana ondulatoria mucho más simple.

Los tripanosomas parece fueron originariamente parásitos del tracto intestinal de insectos, viviendo en su intestino, y muchas especies actuales lo siguen siendo. Se piensa que el contacto con vertebrados a través de artrópodos hematófagos determinó que se adaptaran a vivir y multiplicarse en ellos.

Las enfermedades humanas producidas por tripanosomas y transmitidas por insectos presentan tres fases. La primera es local, de multiplicación in situ. La segunda es de diseminación al torrente circulatorio y sistema retículo-endotelial (estas dos fases constituyen el periodo agudo en las tripanosomiasis americanas, pero están muy bien diferenciadas en las africanas). En ambas etapas puede aislarse el germen en la zona de la lesión inicial y en sangre. La tercera fase se caracteriza por la localización del agente en órganos con su lesión subsiguiente. Al aparecer cierta inmunidad no se encuentra el germen en sangre. Surgen procesos inflamatorios y degenerativos que afectan especialmente al corazón y músculos lisos en la tripanosomiasis americana y al sistema nervioso central en las africanas. Son enfermedades de muy dificil curación, especialmente tras la primera fase.

#### 3.5.1.- Tripanosomiasis Africana

Está producida por el Trypanosoma brucei, de aspecto alargado, de 10-40 µ y con núcleo prominente. Se conocen tres variedades: A) var. brucei no patógeno para el hombre pero si para animales domésticos. Produce la nagana (de la palabra zulú 'ngana' = débil, desnutrido). Sus reservorios son ungulados y animales de caza, donde la enfermedad es casi o totalmente inaparente; B) var. gambiense en la forma occidental de la enfermedad y C) var. rhodesiense en la forma oriental, más patógena. Al microscopio óptico se presenta como un tripanosoma alargado, con núcleo prominente, cinetoplasto y flagelo. Puede observarse, en un mismo enfermo, formas alargadas y regordetas. Es identificable en las moscas vectoras donde es dificil diferenciarlo del Trypanosoma rangeli, no patógeno para el hombre. La forma rhodesiense es una enfermedad ocupacional de quienes penetran en la sabana, en zonas de maniguas con animales salvajes, en especial antílopes. La forma gambiense es más una endemia de poblados junto a cursos de agua. T. b. gambiense se descubrió en 1901, cuando acaeció una devastadora epidemia en África Occidental que entre 1895 y 1905 acabó con medio millón de vidas en el Congo, Alto Nilo, y lago Victoria (Kenia, etc.)

Distribución geográfica: Está limitada al África tropical. La enfermedad se conoce desde el siglo XV, en el reino de Malí.

Reservorios: En T. b. gambiense el reservorio es casi exclusivamente humano, aunque hay datos que sugieren la existencia de otro huésped. En T. b. rhodesiense son animales salvajes, especialmente antilopes y domésticos, donde causa importante zoonosis. La forma clínica de la enfermedad del sueño que produce es de curso letal más breve y agudo. Por ello ha sido considerada como una enfermedad relativamente moderna que sólo ha evolucionado durante el presente siglo. Puede haber formas crónicas en animales, con anemia y atrofia muscular.

Transmisor: moscas Tse-tse, del género Glossina Wiedemann (que está actualmente confinado al África tropical, pero hay registros fósiles en el Oligoceno del Colorado, lo que implica una arcaica distribución más amplia.): Glossina morsitans (Linnaeus), en rhodesiense; Glossina palpalis (Linnaeus) y tachinoides Westwood en gambiense. La enfermedad que produce es de evolución mucho más prolongada. Por ello se piensa que su origen es más arcaico y que ha transcurrido el tiempo suficiente para lograr una cierta adaptación al hombre, con un proceso de curso más largo (sin tratamiento puede vivir 5 años). En efecto, es perjudicial para cualquier parásito transmitido por artrópodos hematófagos que su huésped sucumba pronto, pues cuanto más tiempo viva mayores serán las posibilidades de que sea picado por otro vector y luego ser inoculado a un nuevo huésped. G. morsitans es sobre todo un picador de animales, sólo ocasionalmente del hombre. Vive en sabanas abiertas, con suficiente vegetación baja para que encuentren sombras y lugares de descanso. G. tachinoides es más peridoméstico, de márgenes de cursos de agua. Transmite la enfermedad principalmente de hombre a hombre. Pican ambos sexos. La saliva de las Glossina contiene substancias anticoagulantes. Actividad diurna. En la estación seca se concentran en lugares favorables. El desarrollo del parásito tiene lugar en el intestino medio de la mosca, donde evoluciona durante diez días, en forma de trimastigote (con el quinetoplasto cerca del extremo posterior y el flagelo en forma de gran membrana ondulante). Sobre el décimo día aparecen formas delgadas que migran lentamente hacia el protoventrículo y desde allí hasta el esófago y faringe, llegando finalmente a las glándulas salivares, donde se transforman en epimastigotes (quinetonúcleo junto al trofonúcleo y corta membrana ondulante). Allí se multiplican y transforman en formas metacíclicas, pequeñas y gruesas con o sin flagelo libre. Cuando se introducen en mamíferos (por picadura) se multiplican en sangre y linfáticos por fisión binaria longitudinal.

#### 3.5.2. Tripanosomiasis Americana

También denominada enfermedad de Chagas está causada por el Trypanosoma cruzi de  $10-25~\mu$ , con un gran cinetonúcleo subterminal y del que existen varias cepas. No debe confundirse con Trangeli que puede encontrase en la hemolinfa y glándulas salivares de redúvidos, que no es patógeno para el hombre y que a diferencia del anterior, se transmite por la saliva inoculada durante la picadura. Transi se acantona en nódulos linfáticos, etc. adoptando una forma redondeada sin membrana, pero algunos pasan a sangre periférica,

toman la típica forma de tripanosomas y pueden ser absorbidos por la picadura de la chinche vectora.

Distribución geográfica: América del Sur y Central. Citada de Méjico y Texas.

Reservorio: Diversos mamíferos, fundamentalmente zarigüellas en América Central y del Sur y armadillos en la del Sur.

Transmisor: Hemípteros redúvidos (chinches) de la subfamilia Triatominae, de la que se han descrito más de 100 especies, casi todas selváticas aunque muchas se han tornado peridomésticas. Al menos 36 especies pueden ser portadoras. Las de mayor transcendencia son: Triatoma infestans (Klug), Panstrongylus megistus, Rhodnius prolixus y R. pallescens Barber. Se las conoce con el nombre de 'chinchas hociconas' o 'chinchas besadoras'. Los Triatominae son chupadores de sangre obligados y la extraen de un capilar subdérmico, rápida y abundantemente, con su estilete bucal. Los insectos son activos de noche picando, en el hombre, especialmente cara y manos. A medida que extraen sangre defecan. El ciclo del parásito en el intestino del hemíptero dura 6-15 días, multiplicándose por fisión binaria y llegando al recto. Sus heces contienen el patógeno en forma activa. R. prolixus defeca durante la picadura mientras que R. pallescens lo hace horas más tarde, por lo cual su importancia como transmisor al hombre es menor. Todas las fases del insecto son afectadas con rapidez después del contagio. El parásito depositado en las heces puede penetrar activamente por piel o mucosas o introducirse por la herida de la picadura, especialmente al frotarse la piel tras ella, pero no se transmite con la saliva inoculada por la chinche. Tanto los adultos como las ninfas son picadores y transmisores. T. cruzi fue, inicialmente, un simple parásito de estos insectos. Los Triatomiadae viven tanto en florestas como en zonas áridas. En estas últimas se protegen del excesivo calor refugiándose en cuevas o madrigueras. Originariamente no eran domésticos, pero actualmente algunas especies lo son. Sienten atracción por la luz. Los adultos son voladores y pueden alcanzar considerables distancias. En la estación húmeda se acumulan en cuevas y otros lugares protegidos, y en la estación seca se dispersan. Necesitan tomar sangre y pican durante 2 a 20 minutos, según especie. Pueden vivir mucho tiempo sin comer. Colocan sus huevos aislados o en masas. El periodo de incubación de sus huevos varía con la temperatura. Las ninfas tienen los ojos más pequeños que los de los adultos. Hay 3-5 estadios ninfales y el ciclo puede durar un año. En zonas afectadas la incidencia de insectos infestados es alta.

## 3.6.- Enfermedades por Leishmanias

Infección por parásitos del género Leishmania, de la familia Trypanosomidae cuyo flagelo no existe o está reducido a un pequeño axonema intracitoplasmático. Es una zoonosis transmitida por mosquitos del género Phlebotomus en el Viejo Mundo y Lutzomyia en América. Las leishmanias son parásitos estrictos del hombre y animales reservorios, donde adoptan un aspecto oval o redondeado, de 2-3 µ de diámetro, provistos de núcleo voluminoso y pequeño cinetoplasto. A esta forma se la denomina amastigote. Se multiplican por división binaria. Se acantonan en macrófagos. En el mosquito adoptan la forma flagelada (leptomona, promastigote) con aspecto de pera provista de flagelo de 15-25 µ de largo por 1,5-3,5 µ de ancho. Hay varios tipos de leishmanias aunque su clasificación no es fácil y sigue presentando algunas dudas.

## 3.6.1,- Leishmaniosis Visceral

Se la ha denominado también Kala-azar. Está producida por Leishmania donnavani y transmitida por mosquitos del género Phlebotomus.

Distribución geográfica: Es una zoonosis común en chacales del Asia Central.

Reservorio: Desde el foco inicial la enfermedad se ha difundido diversificándose en tres formas diferentes, según clase de reservorio: A) Canino: abarca el cinturón mundial comprendido entre los 30° y 48° Norte. El reservorio principal son zorros y, sobre todo, perros. B) Roedores: especialmente la rata del Nilo (Arvicanthus niloticus). Es la forma común en el África sub-sahariana. C) Humano: El

reservorio principal es el hombre enfermo. Se la encuentra en el Nordeste de la India, Bangladesh, Assam y Birmania. Forma típicos ciclos epidémicos cada 20 años, a lo largo del río Brahmaputra.

Transmisor: Mosquito (*Phlebotomus*) que se contamina al picar a hombre o animal enfermo. En su intestino las leishmanias se transforman en leptomonas que se multiplican intensamente por división binaria y se dirigen al aparato chupador a través del cual son inoculadas en una nueva picadura. Son fagocitadas por el sistema retículo-endotelial donde se multiplican.

#### 3.6.2.- Leishmaniosis Cutánea

Se la ha denominado también botón de Oriente; mal de Aleppo, botón de Biskra, úlcera de Delhi y úlcera de Bagdad. Esta producida por la *Leishmania tropicum*.

Distribución geográfica: Mediterráneo Oriental, Cercano y Medio Oriente y parte de India.

Reservorio: Roedores del desierto, en especial Rhomobomys opinus.

Transmistor: Mosquito Phlebotomus papatasi.

#### 3.6.3.- Leishmaniosis Americanas

En América se han encontrado, al menos, seis especies diferentes de *Leishmania* cuya identificación no es fácil. Son transmitidas por mosquitos de los géneros *Lutzomyia* y más raramente *Psychodopygus* (Managabeira). Además de la forma visceral ya citada, existente también en el Viejo Mundo.

Los parásitos, reservorios, transmisores, denominación de la enfermedad y ámbito geográfico son los siguientes:

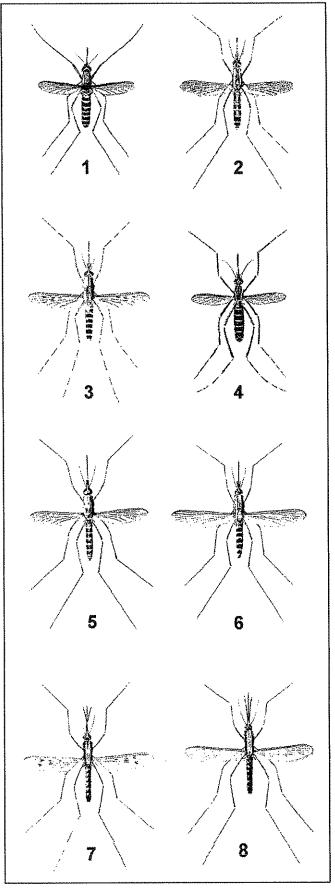
- 1.- Leishmania mexicana mexicana transmitida por Lutzomyia olmeca (Vargas & Díaz-Nájera) Reservorio: Roedores. Encontrada en Yucatán, América Central (especialmente en Guatemala). Enfermedad cutánea denominada 'úlcera de los chicleros' o úlcera de la bahía).
- 2.- Leishmania mexicana amazonensis transmitida por Lutzomyia flaviscutelata (Mangabeira). Reservorio: Roedores y marsupiales. Encontrada en Brasil y Venezuela.
- 3.- Leishmania brasiliensis brasiliensis transmitida por especies de Lutzomyia y Psychodopygus wellcomei. Reservorio: Incierto. Encontrada en todos los bosques amazónicos, especialmente del Brasil. La enfermedad se denomina 'espundia'.
- 4.- Leishmania brasiliensis guayanensis transmitida por Lutzomyia umbratilis Ward & Fraiha. Reservorio: Desconocido. Distribuida por Guayanas, Brasil, Amazonia. La enfermedad se denomina 'frambesia de los bosques', 'pian' o 'bois'.
- 5.- Leishmania brasiliensis panamensis transmitida por Lutzomyia trapidoi (Fairchild & Herling), Physodopygus panamensis y posiblemente otros. Reservorio: Roedores y perezosos. Encontrada en Panamá.
- 6.- Leishmania peruviana transmitida por Lutzomyia peruensis Shannon. Reservorio: Perros. Encontrada en Perú, en la vertiente occidental de los Andes, hasta 3.000 m de altitud. Produce la enfermedad denominada 'uta'.

## 3.7.- Enfermedades por Protozoos

Los protozoos que pueden infestar al hombre siendo transmitidos por artrópodos pertenecen a dos grandes grupos de muy desigual importancia clínica y económica. El primero de ellos (*Babesia*) está muy localizado, con pocos casos descritos en el hombre. Por el contrario, el segundo (*Plasmodium*) es de distribución muy amplia y causa graves problemas de salud.

## 3.7.1.- Babesiasis (Piroplasmosis)

Es una enfermedad febril aguda producida por el protozoo intracritrocítico Babesia que se transmite por picadura de



1: Culex fatigans. 2: Mansonioides uniformis. 3: Theobaldia annulata. 4: Aedes (Stegomyia) fasciata. 5: Aedes detritus. 6: A. punctor. 7: Anopheles maculipennis. 8: A. bifurcatus.

garrapatas infestadas. Hay más de 70 especies de babesias. Conocida desde hace tiempo en animales, recientemente se ha confirmado su transmisión al hombre. *B. microti* ha producido epidemias humanas. Las babesias se reproducen por gemación. No producen pigmento dentro del eritrocito (diferencia con plasmodios).

Distribución geográfica: Conocida de Norteamérica (Nantucket, Viña Martha, Islas Shelter, Long Island).

Reservorio: Bóvidos (Babesia divergens), perro, roedores (B. microti)

Transmisor: Garrapatas, especialmente Ixodes ricinus. En roedores la más frecuente es Ixodes muris (Flolich). Las babesias se introducen en el vector por picadura a un animal enfermo, alli se multiplican y pasan a las glándulas salivares introduciéndose en el hombre por nueva picadura. El germen se transmite a los huevos de la garrapata (infección vertical). Las garrapatas transmisoras necesitan tres huéspedes durante su desarrollo, pues precisan una alimentación sanguínea de varios días durante su etapa larvaria, otra toma de sangre durante su etapa de ninfas y otra más durante la fase adulta. Las dos primeras suelen hacerlo en un roedor pequeño y la tercera en un mamífero grande (venado, vaca, hombre).

#### 3.7.2.- Paludismos

La malaria o paludismo es una de las afecciones que más intensamente han afectado a poblaciones humanas, desde épocas prehistóricas. Se han descrito más de 100 especies de plasmodios capaces de infestar los glóbulos rojos de reptiles, aves y mamíferos (y todas ellas están estrechamente ligadas a un huésped y vector específicos), de las cuales cuatro afectan seriamente al hombre: Plasmodium vivax (terciana benigna), P. malariae (cuartana), P. ovale (terciana) y P. falciparum, (terciana maligna bien diferenciado de los otros plasmodios humanos). Todos ellos con cuadros clínicos comparables, pero separables. Las zoonosis por plasmodios suelen ser frecuentes en monos de Malasia y algo menos en los de otras áreas geográficas y se ha comprobado el paso al hombre desde algunos de ellos: P. cynomoldi del macaco de Malasia, India e islas próximas que puede causar paludismo humano muy benigno; P. knowiesei, también de Malasia produce zoonosis en el Macaca irus y cuadros benignos en humanos; P. brasilianum de América Central y del Sur ha originado también casos humanos pero no se ha adaptado al hombre. Lo mismo puede decirse de P. simium, zoonosis de los monos aulladores del SE de Brasil. Zoonosis por diferentes plasmodios se encuentran, además de en primates, en búfalos, antílopes, murciélagos y otros insectívoros, especialmente en lagartos. Todos ellos tienen como vector a mosquitos del género Anopheles excepto el de un reptil, que es transmitido por Phlebotomus. Estos parásitos tienen su huésped final en el mosquito, donde ocurre su fase sexuada, y el vertebrado es sólo un huésped intermedio, pero en ambos desarrolla complejos ciclos vitales. La existencia de ese necesario ciclo en el vector explica que éste solo sea transmisor tiempo después de una comida sanguínea parasitante. El mosquito no es, pues, un mero agente vehiculador del parásito.

Distribución geográfica: Es una afección endémica en el cinturón cálido periecuatorial del planeta. Íntima y necesariamente asociado con mosquitos vectores, en esas zonas existen áreas libres de la enfermedad, por su sequedad o altitud (que no permite la vida del vector). En trópicos son frecuentes el paludismo infantil y las formas crónicas de la enfermedad.

Reservorio: Humano. *P. malariae* puede parasitar chimpancés. *P. ovale* causa zoonosis en primates africanos y es rara en casos humanos.

Transmisor: Mosquitos del género Anopheles, que forman una compleja serie de 'especies hermanas' o 'círculo de especies' de difícil y compleja taxonomía. Las especies varían según la localización geográfica y las condiciones ambientales. Sólo pican las hembras, pues los machos liban néctar, etc., pero no pican. La hembra necesita ingerir sangre para poder desarrollar sus huevos. Sus hábitos difieren según especie y se considera que sólo 50 de ellas son transmisoras del paludismo al hombre. La evolución del plasmodio en el anofelino es muy dependiente de la temperatura.

El ciclo biológico de estos plasmodios humanos está intimamente ligado al hombre que constituye un huésped intermediario necesario para su desarrollo y donde transcurre su fase asexuada. La fase sexuada ocurre en el mosquito. Muy en esquema este ciclo es como sigue:

Mientras pica el mosquito infestado por una picadura anterior a un enfermo (2-4 semanas antes) inyecta saliva contaminada con esporozoitos (forma alargada del protozoo). Estos pasan rápidamente a la circulación sanguínea originando una parasitemia pasajera que dura menos de una hora. Penetran en las células parenquimatosas del higado y se inicia la etapa de multiplicación pre-eritrocítica. Se transforman en esquizontes y se multiplican dentro de la célula originando unas formas pequeñas que se denominan merozoitos. La duración de esta etapa pre-eritrocítica es breve (5-7 días en P. falciparum, 6-8 en P. vivax, 9-10 en P. ovale y 13-16 en P. malariae). Los merozoitos pasan a sangre y penetran en los glóbulos rojos desarrollándose dentro de una vacuola y adoptando aspectos morfológicos típicos (trofozoitos). El plasmodio aumenta de volumen y llena parcialmente el eritrocito (trofozoito tardio). Este ciclo se completa cuando se dividen originando nuevos merozoitos que invaden nuevos eritrocitos. La duración de este proceso es variable según especies (48 horas en P. falciparum, P. vivax y P. ovale, 72 en P. malariae). El número y forma de los merozoitos formados son típicos y sirven para diagnosticar la especie. En virtud de mecanismos poco conocidos, algunos merozoitos no continúan el ciclo de esquizogonia sino que se transforman en gametocitos machos o hembras que se liberan en sangre de donde puede tomarlos, con su picadura, un nuevo mosquito Anopheles. Ya en el estómago del mosquito las formas asexuadas son destruidas pero los gametocitos machos se tornan formas móviles flageladas, que fecundan los gametocitos hembras formando un cigote en cuyo interior se engendra un oocineto móvil que atraviesa la pared del estómago, se multiplica y forma un ooquiste voluminoso. La ruptura de este quiste permite la liberación de esporozoitos que se distribuyen por todo el animal y se acumulan en las glándulas salivares desde donde pueden ser transmitidos a otra persona por picadura del Anopheles. Hay diversas cepas de cada una de estas especies de plasmodios con diferencias clínicas y biológicas. Los Anopheles son mosquitos rurales y sus costumbres varían en puntos de puesta, apetencia por las casas, etc., lo que tiene una alta importancia en la lucha contra el paludismo.

Los plasmodios requieren, pues, para su desarrollo dos huéspedes: vertebrado y mosquito. Sólo en el mosquito ocurre la fase sexuada. En el paludismo humano este ciclo entraña profundos cambios morfológicos del parásito -antes esbozados- que pueden resumirse así:

A) En el hombre (huésped intermedio):

1°.- Fase pre-eritrocítica (apigmentada):

Localización tisular primaria → Localización tisular secundaria → Formación de merozoitos

2°.- Fase eritrocítica (pigmentada):

Trofozoitos: jóvenes → medianos o ameboides → adultos Esquizontes: presegmentados (jóvenes) → segmentados (maduros)

Gametocitos (micro y macrogametocitos)

B) En el mosquito (Huésped definitivo)

Maduración de gametocitos: exaflagelación → gametos → zigoto → ooquineto

Formación de ooquiste → esporozoitos (forma infestante)

## 3.8.- Enfermedades por Filarias

La denominación 'filariosis' es un término muy general donde se engloban ocho parásitos diferentes (7 nematodos de la familia Filarioidae y uno de Dracunculidae, este último con bio- y epidemiología bien dispar aunque suele incluirse en este grupo). Las filarias de Filarioidae son helmintos transmitidos al hombre por artrópodos vectores. Son pequeños gusanos de complejo ciclo. Su cuerpo es largo y fino con aspecto de cabello. Presentan dimorfismo sexual acentuado con hembra mucho mayor que el macho. La larva ya se encuentra formada en el útero de la hembra que pare larvas y no huevos. Estas larvas se denominan microfilarias y en sangre periférica muestran una periodicidad horaria característica para cada especie y que se corresponde con los hábitos picadores del vector. Los gusanos adultos viven años. Después de la picadura del vector infestado pueden necesitarse 12-18 meses antes de aparecer en sangre las microfilarias (que viven sólo 3-6 meses). Estas

TABLA 5

Morfología y periodicidad de diferentes tipos de microfilarias

Especie	Periodicidad	Cubierta	Cola
Microfilarias en sangre periféric	ea		
Wuchereria bancrofti	Principalmente nocturna	Vaina	Los núcleos no llegan a su punta
Brugia malayi	Principalmente nocturna	Vaina	Dos núcleos distintos en su base
Loa loa	Diurna	Vaina	Núcleos hasta su punta
Mansonella ozzardi	Sin periodicidad	Sin vaina	Sin núcleos hasta su punta
Dipetalonema pertans	Nocturna	Sin vaina	Núcleos hasta la punta de la cola
Microfilarias en tejidos subcutá	neos		
Onchocerca volvulus	Sin periodicidad	Sin vaina	Sin núcleos hasta su punta
Tetrapetaloma streptocerca	Sin periodicidad	Sin vaina	Núcleos hasta su punta que es incurvada

pueden presentar una vaina alargada o carecer de ella. Asimismo la morfología de su cola es diferente, así como la distribución de sus núcleos en ella, lo que permite diferenciar-las en sangre periférica según la Tabla 5.

La infección de los vertebrados por filarias y la transmisión de formas inmaduras por artrópodos plantea problemas evolutivos: existe desde un simple mecanismo de depósito en superficie al más complejo ciclo de desarrollo en el vector y sus relaciones con el huésped en el momento de la picadura.

Las microfilarias ingeridas en sangre periférica durante la picadura se despojan de su vaina y emigran a través de la pared del estómago medio llegando al tórax. El desarrollo de las filarias ocurre en los grandes músculos del vuelo. Allí la larva comienza a adelgazarse adquiriendo forma de salchicha. Tras dos mudas la larva del tercer periodo, infestante, pasa a la proboscis y cuando el mosquito vuelve a picar es inoculada. Pasa entonces a la corriente linfática y desarrolla su madurez sexual en los linfáticos volviendo a engendrar microfilarias que pasarán a sangre periférica con un ritmo horario, circadiano, variable y típico de especie.

## 3.8.1.- Filariasis Linfáticas

Hay dos tipos de filarias que afectan al sistema linfático: Wuchereria bancrofti y Brugia malayi. Los adultos de ambas especies tienen forma de hilo de 2-10 cm de largo y menos de 0,4 cm de ancho y suelen residir en ganglios o canales linfáticos aferentes. La hembra produce gran número de microfilarias que circulan en sangre periférica esperando su ingestión por el vector, indispensable para completar su ciclo. La presencia de microfilarias en sangre es nocturna, en concordancia con los hábitos hematófagos de su vector. Esta periodicidad parece estar determinada por la baja relativa de la temperatura corporal que ocurre durante la noche. Ya en el interior del mosquito la microfilaria desarrolla otra fase de larva infestante que sale por su boca y se deposita en la piel, tras una picadura, penetrando por la microherida causada. En el nuevo huésped acaece un desarrollo ulterior acantonándose en el sistema linfático donde se aparean y producen nueva generación de microfilarias que pasan a sangre periférica. W. pahangi, de Malasia, ha parasitado ocasionalmente al hombre, así como Brugia timori en Timor y aledaños.

Distribución geográfica:

 A) W. bancrofti se encuentra en todas las áreas tropicales (Sudamérica, Caribe, África, India, Asia Central, Australia e islas del Pacífico).

Reservorio: El hombre es el único conocido

Transmisor: Mosquitos. Culex fatigans Wiedermann en áreas urbanas, C. pipiens, Anopheles, Aedes y Mansonia en áreas rurales.

B) Brugia malayi está restringida a Malasia, Indonesia, India, Sri Lanka, Filipinas y partes del Sudeste de Asia (China y Japón)

Reservorio: Hombre y diversos mamíferos, especialmente

Transmisor: Mosquitos de los géneros Culex, Anopheles, Aedes y Mansonia.

#### 3.8.2.- Loiasis

La parasitosis por Loa loa se caracteriza por hinchazones pasajeras de las extremidades que se cree son el asiento subcutáneo de los gusanos migratorios. El macho tiene 30 mm de largo y la hembra 70. Viven años y parecen estar en estado de migración continua. La hembra produce microfilarias que aparecen en sangre durante el día y que son infestantes para el vector.

Distribución geográfica: Limitada a África especialmente a su costa occidental desde Sierra Leona a Camerún, llegado al centro africano por la cuenca del río Congo.

Reservorio: Humano, quizá monos.

Transmisor: Moscas de herbívoros *Chrysops silacea* Austen y C. dimidiata Wulp que tienen apetencia por refugiarse en los árboles.

#### 3.8.3.- Filariasis por Mansonella

Filariasis americana poco patógena para el hombre producida por la filaria *Mansonella ozzardi* cuyas microfilarias no tienen periodicidad horaria.

Distribución geográfica: Sólo se la encuentra en América del Sur con focos en el Caribe.

Reservorio: Probablemente sólo humano.

Transmisor: Moscas: Culicoides furens Poey en Trinidad, Simulium Latreille en Brasil. Los Simulidae son acuáticos en fases larvarias. De adultos necesitan ingerir sangre para que maduren sus huevos. Producen picaduras dolorosas. El género Simulium engloba 1200 especies, y se encuentra en ecosistemas fluviales, ya que las larvas necesitan aguas corrientes y bien oxigenadas. Los huevos de 100 a 400 μm tienen aspecto trianguloide. Las larvas producen seda con la que se fijan al substrato acuático, cerca de la superficie. Tiene 6-9 estadios. La pupa oscurece progresivamente. Los adultos emergen al medio día, según luminosidad y temperatura. Las hembras necesitan ingerir sangre para que maduren sus huevos. Su saliva contiene una substancia anticoagulante. Cuando sus picaduras son muy abundantes pueden producir un síndrome hemorrágico, como ocurrió en Amazonas, en la construcción de la carretera pan-americana Pueden ser vectores de otras enfermedades (oncocercosis, encefalitis equina venezolana).

#### 3.8.4.- Filariasis por Dipetalonema

Filariasis poco patógena, causada por *Dipetalonema perstans*.

Distribución geográfica: África ecuatorial, Caribe y América del Sur.

Reservorio: Humano quizá monos.

Transmisor: Moscas Culicoides austeni Carter, C. inornatipennis, C. grahamii (Austen) y otros ('Jején negro').

#### 3.8.5.- Dirofilariasis

Se ha señalado la presencia de *Dirofilariae tenuis* en USA. Es poco patógena para el hombre donde no completa su ciclo. En otros países *D. conjuntivae*, *D. repens*, *D. immitis*.

Distribución geográfica: USA (Louisiana y Texas), Cuenca Mediterránea, África, América del Sur.

Vector: Mosquitos.

Reservorio: En Texas y Louisiana el mapache. Dudoso en las otras áreas.

#### 3.8.6.- Oncocercosis

Enfermedad de la piel y ojos debida a la filaria Onchocerca volvulus denominada también 'ceguera de los ríos'. Las larvas inoculadas por el vector crecen durante 10-20 meses transformándose en adultos que parecen hilos de 5 cm en el macho y 50 en la hembra y que pueden vivir hasta 15 años. Las hembras adultas producen continuamente microfilarias que viven 12-24 meses en la capa subdérmica de la piel pero pueden invadir ojos, ganglios linfáticos, etc. Las microfilarias ingeridas por el vector pasan a larvas infestantes en 7-10 días. Es enfermedad acumulativa por sucesivas re-infestaciones

Distribución geográfica: África tropical, Yemen, Guatemala, Méjico, Venezuela, Colombia y Brasil, en comunidades cercanas a ríos de aguas rápidas, donde se reproducen las moscas vectoras.

Reservorio: Hombre y posiblemente otros mamíferos.

Transmisor: 'Mosca negra' o 'jején del búfalo' que son especies del género Simulium, especialmente S. damnosum Theobald y S. neavei Roubaud (cuyas larvas viven sobre cangrejos del género Potamonautes) en África y S. ochaceum Walker en Guatemala y Méjico.

#### 3.8.7.- Estreptocercosis

La filaria *Tetrapetalonema streptococera* se transmite por moscas y suele ser asintomática. Los parásitos adultos viven en el dorso del tórax y las microfilarias en su piel.

Distribución geográfica: Selvas del cinturón tropical desde Ghana al Zaire.

Reservorio: Dudoso.

Transmisor: Mosca Culicoides grahamii.

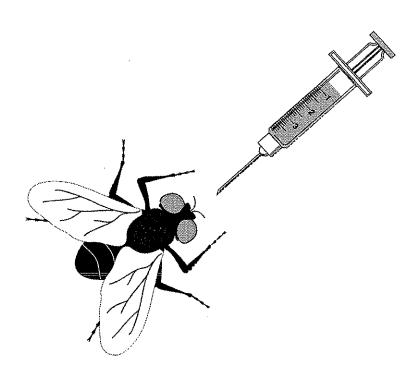
#### 3.8.8.- Dracontiasis

Se suele encuadrar a esta parasitosis en el grupo de las filariasis por tratarse de un helminto en cuya transmisión interviene un artrópodo aunque el parásito perteneciente a la familia Dracunculidae: *Dracunculus medinensis* (conocido como 'gusano de Guinea') tenga un ciclo biológico muy distinto a los anteriores y también sean muy diferentes sus manifestaciones clínicas.

Distribución geográfica: Ampliamente difundido en los trópicos (África occidental, Valle del Nilo, Medio Oriente, India, Pakistán, Caribe, Guayanas).

Reservorio: Probablemente sólo humano aunque haya sido transmitido, experimentalmente, a monos y perros.

Transmisor: Pulgas de agua del género Cyclops Denis de Monfort presentes en lagunas o pozos superficiales y que se ingieren al beber. Las larvas infecciosas que contienen penetran en las paredes intestinales y maduran en los tejidos conectivos laxos, bajo piel, especialmente en manos y pies. El gusano macho es pequeño y muere tras la cópula. La hembra de mayor tamaño, queda grávida y llega a medir un metro de largo y 2 mm de diámetro. Cuando el parásito está maduro para liberar larvas se acerca a la piel, segrega una substancia tóxica y asoma al exterior rompiéndose su cabeza. Al establecer contacto con agua, su útero libera larvas que pueden infestar nuevas pulgas de agua.



# LOS ARTROPODOS Y LA SALUD HUMANA

## Artrópodos productores de enfermedades

Enfermedades causadas en forma pasiva



Enfermedades causadas en forma activa





## Artrópodos productores de reacciones hiperérgicas

Por picadura







Por inhalación



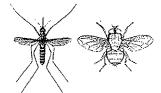
## Artrópodos transmisores biológicos de enfermedades

Por virus



Por bacterias





Por espiroquetas





Por rickettsias









Por tripanosomas

Por leishmanias

Por protozoos







