

CAPÍTULO 10

Artrópodos

María Elena Costas y Leonora Eugenia Kozubsky

Introducción

Los artrópodos son invertebrados de simetría bilateral, que se caracterizan por poseer un exoesqueleto quitinoso que le da rigidez al cuerpo, y apéndices articulados que son los que le dan el nombre al grupo (del griego *arthro*, articulado y *podo*, pie). Incluye a los insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos. Se conocen alrededor de 1.300.000 especies, de las cuales 1.000.000 son insectos y desde el punto de vista ecológico, han tenido una amplia variación morfológica y fisiológica que les ha permitido adaptarse a cualquier tipo de alimentación y a sobrevivir en diversos ambientes.

Estos organismos fueron adquiriendo a través del tiempo importancia en salud humana y animal, ya que algunos de ellos causan lesiones y otros actúan como agentes transmisores de infecciones por parásitos, bacterias, hongos, virus y rickettsias provocando enfermedades con una alta tasa de morbilidad y mortalidad.

Generalidades

Los artrópodos están formados por una serie de segmentos o artejos (metámeros) modificados para realizar funciones especializadas y unidos entre sí por una membrana articular elástica. Los artejos son anillos vacíos provistos de musculatura estriada, que les permiten realizar movimientos rápidos y precisos. Poseen una cutícula formada por tres capas: endocutícula, exocutícula y epicutícula. Exo y endocutícula forman la procutícula cuyos componentes esenciales son quitina y proteínas. La exocutícula es rígida debido a la esclerotización por unión entre quitina y proteínas insolubles, encontrándose en aquellos lugares donde el artrópodo no necesita flexibilidad, mientras que la endocutícula está presente donde se requiere de movimientos corporales. La epicutícula es el estrato más superficial y delgado de la cutícula formada por cuatro capas. Cemento (lípidos y otros componentes) cera, polifenoles y cuticulina, contribuyen a la impermeabilización de la cutícula.

El sistema reproductor consta de ovarios, útero y vagina en el caso de las hembras, mientras que los machos poseen testículos, vasos deferentes con un ensanchamiento (vesícula seminal) para el almacenamiento del esperma y un pene. La reproducción es por postura de huevos, de los cuales puede nacer un individuo similar a sus progenitores o bien se puede producir el nacimiento de una larva. Esta por un complejo mecanismo enzimático y hormonal, sufrirá transformaciones en el proceso de metamorfosis, permitiéndole abandonar su cubierta

quitinosa (ecdisis) y formar una que se adapte al nuevo tamaño y modificación morfológica de su cuerpo, realizando así el fenómeno de muda durante el período de crecimiento. Son organismos dioicos (individuos de sexos separados) que pueden realizar metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto) o incompleta (huevo, ninfa y adulto).

El sistema digestivo es completo con boca, faringe, esófago, intestino dividido en tres porciones (anterior, medio y posterior) y ano. La cavidad oral puede contener un par de piezas bucales como los quelíceros dorsales e hipostoma (Clase Acarina) o cuatro piezas bucales impares (labro, epifaringe, hipofaringe y labio) y dos pares (mandíbulas y maxilas).

El sistema excretor está formado por los tubos de Malpighi con aspecto de hilos blanquecinos que unidos al tubo digestivo marcan el límite entre intestino medio y posterior. Su función principal es la de retirar de la hemolinfa (sangre de los artrópodos), los compuestos nitrogenados que se producen en el metabolismo de las proteínas y ácidos nucleicos. El recto actúa fundamentalmente como órgano osmorregulador, absorbiendo iones y como receptor de los productos recolectados por los tubos de Malpighi.

El sistema circulatorio de los artrópodos es abierto, no tienen vasos para la circulación de la sangre como en los vertebrados. Poseen un líquido único, la hemolinfa, que circula por la cavidad del cuerpo o hemocele bañando los diferentes órganos y que no interviene en el intercambio gaseoso asociado a la respiración. En la hemolinfa se distingue una fracción celular (formada por hemocitos: plasmocitos, coagulocitos y prohemocitos o células progenitoras) y otra plasmática con variedad de componentes orgánicos e inorgánicos cuya proporción varía entre los grupos de especímenes y a su vez de acuerdo al estado fisiológico de los ejemplares.

El sistema respiratorio en general está constituido por una red de tubos o tráqueas que llevan oxígeno a las células y retiran el dióxido de carbono producido por la actividad metabólica. El orificio por el que las tráqueas se abren al exterior se denomina espiráculo y varían su número según el artrópodo. Poseen válvulas que regulan el intercambio gaseoso, como así también evitan la pérdida de agua e impiden la entrada de elementos extraños. El intercambio se produce por simple difusión. En los ácaros y artrópodos de muy pequeño tamaño que no tienen el sistema traqueal, el intercambio gaseoso se realiza a través de la pared del cuerpo que es más delgada y con poros.

El sistema nervioso consta de un cerebro, nervios, ganglios y neuronas que conforman un sistema nervioso central. Existen básicamente tres tipos de neuronas: a-) motoras o eferentes que llevan el impulso desde el cerebro a la periferia, b-) sensoriales o aferentes que transmiten información en sentido opuesto y c-) interneuronas que transmiten información desde las sensoriales a las motoras. Las neuronas se agregan en nervios y ganglios. El cerebro es una fusión de ganglios, donde se distinguen zonas relacionadas con los órganos de la visión y actividades motoras. A lo largo del artrópodo existen ganglios que inervan las piezas bucales, segmento mandibular, maxilar, glándulas salivales, cuello, apéndices locomotores, espiráculos y órganos sensoriales.

El sistema endócrino secreta hormonas que actúan entre otros sobre el sistema digestivo, excretor, glándulas de la muda, aparato reproductor (feromonas), etc. y está relacionado íntimamente con el sistema nervioso central.

El sistema inmunitario está representado por los hemocitos que actúan reconociendo a las partículas extrañas, las fagocitan o las encapsulan. A esta respuesta celular le sigue una respuesta humoral que genera un conjunto de péptidos y proteínas antibacterianos de amplio espectro.

Agentes etiológicos - Ubicación taxonómica

Los artrópodos pertenecen al reino Animalia y phylum Arthropoda. Por ser este phylum uno de los más numerosos en especímenes, en este capítulo se desarrollarán sólo los artrópodos de interés médico que están incluidos en los subphylum Chelicerata y Hexapoda, y dentro de estos se hará referencia a la Clases Arachnida e Insecta respectivamente

CLASE	ORDEN	Ejemplos
Insecta	Diptera	moscas, mosquitos, tábanos
	Blattaria	cucarachas
	Hemíptera	triatominos, chinches
	Siphonaptera	pulgas
	Anoplura	piojos
Arachnida	Araneae	arañas
	Scorpionida	escorpiones
	Acarina	ácaros, garrapatas
Crustácea	Copepoda	cyclops, diaptomus

En este capítulo se desarrollarán aspectos biológicos, clínicos y epidemiológicos de los artrópodos de interés en salud.

Parasitosis producidas por ácaros

Los ácaros son arácnidos de pequeño tamaño, de abdomen no segmentado y fusionado al cefalotórax. Los adultos tienen cuatro pares de patas es decir son octópodos. Hay especies que son ectoparásitos, como las garrapatas y especies endoparásitas como *Demodex folliculorum* y *Sarcoptes scabiei*. Las garrapatas se alimentan con la sangre de animales y ocasionalmente del hombre, por lo que pueden transmitir gérmenes y provocar enfermedad.

Son ovíparos comenzando su ciclo de vida con la postura del huevo que da origen a una larva para luego transformarse en adulto.

Escabiosis o sarna sarcóptica

Sarcoptes scabiei es el agente etiológico de la sarna humana o escabiosis, también llamada sarna sarcóptica para diferenciarla de otros tipos de sarna. El agente etiológico que parasita al hombre es *Sarcoptes scabiei* var *hominis*. Existen variedades específicas que parasitan perros, bovinos, cerdos, caballos, alpaca, conejos, ovejas y cabras. Los animales de compañía como el perro que es infectado por el *S. scabiei* var *canis*, puede transmitir la parasitosis al humano causándole una dermatitis papular que se autolimita. Esto ocurre porque la piel del hombre no es apta para que el ácaro complete su ciclo.

Es una enfermedad de la piel de distribución mundial, sumamente contagiosa. El ácaro es un parásito obligado del hombre, ya que no sobrevive más de 2 a 4 días en el ambiente fuera del hospedador, y el contagio se da por contacto directo entre individuos o a través del uso común de ropas, toallas y sábanas.

El principal síntoma, es el prurito permanente, que se intensifica en las noches con el calor de la cama. El picor está causado por la reacción alérgica que sufre el hospedador como respuesta al parásito. Esta parasitosis se manifiesta con pequeñas ampollas y úlceras costrosas que si se infectan pueden cursar con fiebre. La infestación provoca un infiltrado de eosinófilos, linfocitos T y macrófagos que ante la presencia de los antígenos del ácaro, dan una reacción de hipersensibilidad que conduce al prurito, especialmente a la noche, provocando insomnio. Las zonas más afectadas son los pliegues interdigitales, brazos y antebrazos, axilas, etc. El contagio puede producirse en pocos minutos. En esta parasitosis pueden existir casos con poca sintomatología y sin picazón, pero se debe tener en cuenta que aún así es igualmente contagiosa.

En niños suele dar prurito en palmas de las manos, plantas de los pies, cabeza y cuello, con vesículas y pústulas mientras que los ancianos presentan pocas lesiones pruriginosas y con gran abundancia de ácaros que se observan en raspados de escamas.

Las lesiones más frecuentes son las pápulas eritematosas y las costras hemáticas que se producen como consecuencia del rascado.

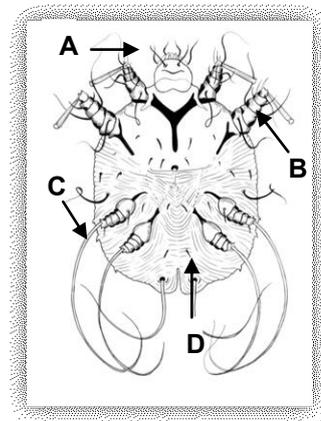
En los pacientes se pueden observar vesículas perladas de 1 mm, del grosor de una cabeza de alfiler producidas por la secreción del parásito. A estas les continúan unas líneas o surcos grisáceos y sinuosos de 1 a 15 mm de largo, que corresponden a las galerías excavadas por el parásito en la epidermis que son de gran utilidad para el diagnóstico. La hembra debido al desove, realiza surcos más largos que el macho.

En inmunocomprometidos se presenta la forma denominada como sarna costrosa o noruega. Cursa con una hiperqueratosis de la epidermis, poco pruriginosa donde se observan costras grisáceas, gruesas y adherentes, en general sobre un lecho eritematoso. Las lesiones se ubican preferentemente en las superficies no flexoras, pecho, espalda, cabeza, detrás de las orejas, plantas de pies y palmas de las manos. Con frecuencia los lechos ungueales de pies y manos se ven comprometidos presentándose uñas engrosadas que podrían confundir el diagnóstico con una onicomycosis. Es una presentación de muy alta contagiosidad.

El parásito adulto tiene forma ovoide, con un cuerpo no segmentado donde el abdomen se encuentra unido al tórax formando una única pieza.

En la parte anterior sobresale el capitulo provisto de un aparato bucal fuerte que le permite penetrar en la epidermis. Posee cuatro pares de patas no completas, atrofiadas, robustas y cortas que terminan en unas cerdas. Sobre la superficie corporal posee unas espinas en forma de V y tocones que le permiten aferrarse como un abrojo. (Fig.1)

Fig. 1
Adulto de *Sarcoptes scabiei*
A: Capitulum
B: Pata
C: Cerda
D: Tocones



La hembra mide 300-450 μ y el macho 150-250 μ . La fecundación ocurre en la superficie de la piel y después de la cópula el macho muere. La hembra se introduce en el estrato córneo de la piel y va formando túneles o galerías que se van llenando con huevos (2-3 huevos por día) hasta un total de aproximadamente 30-50 huevos. En 4 a 6 semanas la hembra muere en el final del túnel. Los huevos eclosionan, emergen las larvas a la superficie de la piel, se transforman en ninfas (3-8 días) y posteriormente en adultos (12-15 días). Tanto ninfas como adultos son los responsables del contagio.

Diagnóstico: El diagnóstico de certeza es la observación microscópica del parásito adulto y de otros estadíos e incluso restos fecales, para el cual se realiza un raspado de piel y luego se observan las escamas aclaradas previamente con KOH al 20 % en caliente. Otra técnica es horadar la piel en la vesícula abriendo ligeramente el canal con aguja estéril y tratando de llegar al extremo del túnel donde se encuentra el ácaro. Existe el método de la tinta china que consiste en lastimar la vesícula blanquecina, luego masajear con un algodón con tinta para provocar la entrada de la misma en los túneles, posteriormente **limpiar la superficie de la piel** con un algodón embebido en alcohol y raspar donde termina el surco del túnel, ya que en ese lugar se halla la hembra. La escabiosis debe diferenciarse clínicamente de entidades pruriginosas o descamativas como la psoriasis, pitiriasis rubra pilaris, alergias, hiperqueratosis folicular, etc. (Foto 1)



Foto 1
Adulto de *Sarcoptes scabiei* (400x)

Tratamiento: Debido a la facilidad de propagación de la escabiosis, el tratamiento lo debe realizar no sólo el paciente, sino también los convivientes. La sarna se suele tratar con medicamentos tópicos como crema de permetrina al 5% que actúa sobre los adultos y huevos del parásito, que se considera seguro para embarazadas, adultos y niños mayores de 2 meses.

En algunos casos, se puede usar una loción de benzoato de bencilo al 25% o una pomada de azufre al 10%. La mayoría de las preparaciones tópicas se aplican por la noche y se lavan a la mañana siguiente.

La ivermectina por vía oral, puede recomendarse en casos de inmunocomprometidos con sarna costrosa o aquellas que no respondieron a la terapia tópica. Este medicamento no debe usarse durante el embarazo, período de lactancia, ni en niños que pesen menos de 15 Kg.

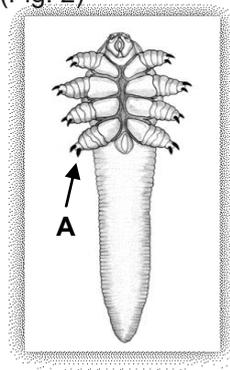
Para aliviar los síntomas, se pueden utilizar antihistamínicos, lociones contra la picazón como la loción de pramoxina, cremas con esteroides y antibióticos en caso de sobreinfección bacteriana. El tratamiento por lo general, elimina los ácaros rápidamente. La picazón y el sarpullido pueden empeorar inicialmente. Sin embargo, la curación de la piel, debería verse a las 4 semanas después del tratamiento, aunque hay casos que requieren más de un curso de tratamiento para que se eliminen por completo los ácaros.

Demodicosis

Los integrantes del género *Demodex* suelen ser llamados también como ácaros de los folículos pilosos. Son especies de distribución mundial que parasitan a todos los mamíferos responsables de la sarna demodéica. Con frecuencia se suele ver en los humanos la parasitación por distintas especies de *Demodex*: *D. folliculorum* en los folículos pilosos y *D. brevis* en glándulas sebáceas ligeramente más pequeño que el primero. Las zonas donde se puede encontrar este parásito son la nariz, frente, mejilla, barbilla y en las raíces de las pestañas. Producen dermatitis pruriginosa, forman elevaciones en la piel que luego se transforman en vesículas que pueden originar infecciones secundarias. Pueden ocasionar pérdida de pelo, con escamas y seborrea. La presencia de varios ácaros en un folículo produce inflamación de la cara. Puede provocar conjuntivitis y caída de las pestañas. El *Demodex* se ha relacionado con una enfermedad de la piel denominada rosácea, que se caracteriza por un enrojecimiento e infección de folículos pilosos principalmente de la cara, proliferación de vasos sanguíneos e inflamación.

Demodex folliculorum es un ácaro pequeño que mide 250-400 μ con aspecto fusiforme, posee cuatro pares de patas incompletas que se asemejan a muñones y que habitan en los folículos pilosos y glándulas sebáceas de los mamíferos. (Fig. 2)

Fig 2
Adulto de *Demodex folliculorum*
A: Patas o muñones



En los folículos pilosos el parásito se dispone en posición cabeza abajo, alimentándose de secreciones y piel muerta. Las hembras pueden poner hasta 25 huevos en un solo folículo. Una vez eclosionados, las larvas y ninfas son arrastradas por el flujo sebáceo a la boca del folículo, donde se aferran firmemente al pelo y mudan a adultos, que abandonan para buscar un nuevo folículo donde poner sus huevos. El ciclo transcurre entre 14 y 18 días.

Diagnóstico: Como en el caso de la sarna sarcóptica, el diagnóstico de certeza es la observación microscópica del parásito adulto (octópodo) y sus formas larvarias (hexápodos) con aspecto de cigarro, contenidas en las escamas obtenidas del raspado de las lesiones con previo tratamiento de KOH al 20 % en caliente (Foto 2 y 3).



Foto 2
Adulto de *Demodex folliculorum* (400x)
Sin coloración



Foto 3
Adulto de *Demodex folliculorum* (400x)
Coloeado con Azul de metileno

La muestra se toma raspando las lesiones elevadas de la piel y vesículas de la zona afectada. Otro método diagnóstico aconsejable y que no es invasivo, es la biopsia cutánea superficial estandarizada, que consiste en aplicar una gota de adhesivo (cianoacrilato) sobre la superficie cutánea a estudiar, se cubre con un portaobjetos durante 1 minuto, se lo despega, se coloca una gota de aceite de inmersión, se pone un cubreobjetos y se observa al microscopio.

Tratamiento: El tratamiento consiste en provocar la eliminación del parásito, para lo cual se debe instilar una gota de anestésico con un algodón mojado en éter y un activo masajeo. El éter realiza una doble función, actúa como barredor de las excretas del ácaro y obliga la salida del mismo de los folículos. Luego se aplica disulfuro de selenio al 0.5% solo o en combinación con acetato de hidrocortisona al 0.5% con base de petrolato, o bien benzoato de bencilo. Asimismo se pueden aplicar mercurio amoniacoado (1-3%), sulfato de sodio al 10%, metronidazol tópico al 2% y permetrina al 1%, entre otros.

Garrapatas de importancia en salud

Las garrapatas constituyen el grupo de ácaros de mayor tamaño que pertenecen al orden Ixodida y familia Ixodidae. Son ectoparásitos hematófagos que parasitan a animales vertebrados (silvestres, domésticos y humanos) y además son vectores de numerosas enfermedades como babesiosis, rickettsiosis, tifus y enfermedad de Lyme entre otros. Se fijan

fuertemente en la piel produciendo diversos cuadros de dermatitis. Las garrapatas se infectan por vía transovárica o por su alimentación en un mamífero infectado. La infección a los humanos ocurre si la garrapata se fija por lo menos entre 4 a 6 horas. La picadura de algunas garrapatas, principalmente de la familia Ixodidae, pueden ocasionar parálisis motora debido a una neurotoxina presente en la saliva de las hembras, que puede ser fatal.

La familia Ixodidae se conoce comúnmente como garrapatas duras (Fig 3 y 4).

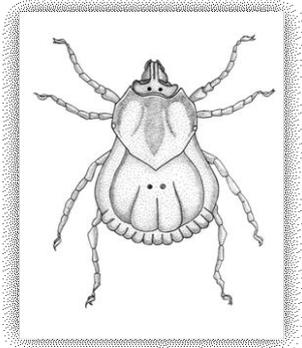


Fig. 3

Cara dorsal de Garrapata dura

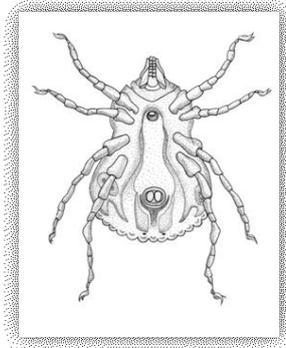


Fig. 4

Cara ventral de Garrapata dura

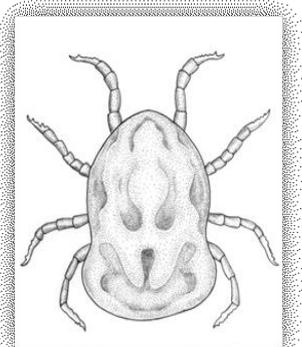


Fig. 5

Cara dorsal de Garrapata blanda

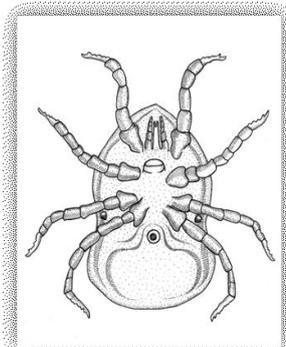


Fig. 6

Cara ventral de Garrapata blanda

Se caracterizan por tener una placa dorsal quitinizada en todas las fases de su desarrollo, que ocupa un tercio del dorso de las larvas, ninfas y hembras, y cubre enteramente el dorso de los machos a diferencia de las garrapatas blandas (Fig. 5 y 6). Poseen dimorfismo sexual. (Foto 4 y 5)



Foto 4

Género *Ixodidae*: Hembras

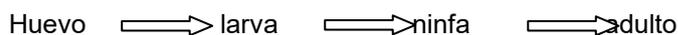


Foto 5

Género *Ixodidae*: machos

El ciclo de vida se desarrolla con una fase parásita hematófaga y otra de vida libre durante la cual ovipone o muda.

La secuencia de estadios es:



Las larvas y ninfas se alimentan por varios días, posteriormente se desprenden de su hospedador y mudan al estadio siguiente. Los adultos generalmente copulan sobre el hospedador. Las hembras luego de completar su alimentación hematófaga se desprenden del hospedador, oviponen entre cientos y miles de huevos según la especie y luego mueren. La mayoría de las especies de Ixodidae tienen ciclos biológicos de tres hospedadores donde larvas, ninfas y adultos se alimentan sobre diferentes individuos de la misma o distintas especies. En las hembras algunas de las características morfológicas se distorsionan o desaparecen a medida que la garrapata se alimenta y aumenta de tamaño. Los caracteres morfológicos de los machos permanecen estables tanto en especímenes en ayunas como en los alimentados, pues la estructura de su escudo dorsal impide la distorsión.

En su morfología se puede diferenciar un cuerpo dividido en dos partes: El gnatosoma formado por el aparato bucal y el capítulo. En el capítulo se puede observar un hipostoma que es una estructura con dientes que varían en cantidad de acuerdo al estado evolutivo, cuya función es de fijación. A ambos lados del hipostoma se sitúan los órganos sensoriales articulados o pedipalpos y quelíceros que le sirven para cortar y perforar la piel.

Los fragmentos del tórax y abdomen se encuentran fusionados formando una estructura denominada idiosoma del que salen 4 pares de patas en los adultos y 3 pares en las ninfas.

La familia Ixodidae posee cuatro géneros: *Amblyoma*, *Rhipicephalus* e *Ixodes* que parasitan preferentemente al ganado (afectando la producción de leche y carne), pero también a los humanos. *Dermacentor* parasita ganado bovino, ovino y animales domésticos.

Los géneros *Ixodes* y *Amblyomma* son los más representativos en Argentina. El género *Ixodes* abarca más de 200 especies distribuidas por todo el mundo. Los adultos de algunas especies parasitan preferentemente a vertebrados de tamaño mediano a grande, mientras que los estadios inmaduros prefieren a mamíferos pequeños. Las especies de *Ixodes* se caracterizan por presentar el escudo sin ornamentaciones y no tienen ojos.

Muchas especies de *Ixodes* son vectores de patógenos de importancia zoonótica.

En América del Sur y especialmente en Argentina la garrapata del vacuno más importante es *Rhipicephalus microplus* que transmite la *Babesia bovis* y es endémico por encima de los 30° de latitud.

Parasitosis producidas por insectos

Los insectos son artrópodos hexápodos mandibulados cuyo cuerpo está dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. En la cabeza poseen: un par de antenas, un par de mandíbulas y dos maxilas (piezas bucales) fusionadas que forman el labio. Del tórax emergen tres pares de patas y pueden llevar uno o dos pares de alas, las cuales están ausentes en pulgas y piojos. El abdomen no presenta apéndices ambulatorios y la abertura genital está

situada cerca del extremo posterior del cuerpo. Son generalmente de sexos separados y se reproducen a partir de huevos fecundados, aunque hay casos de partenogénesis. El desarrollo embrionario generalmente no es directo, existe una metamorfosis. La respiración es por medio de tráqueas. Un elevado número de insectos son parásitos de plantas y animales, incluido el hombre, causando efectos de distinto grado de severidad. Esta clase incluye los órdenes Díptera (moscas, mosquitos y tábanos), Hemiptera (chinchas), Phthiraptera (piojos), Siphonaptera (pulgas) y Dictyoptera (cucarachas). Estos especímenes son de interés médico por ser algunos de ellos parásitos y otros son vectores mecánicos o biológicos.

Miasis o parasitosis producida por larvas de moscas

Las miasis son infestaciones producidas por larvas de moscas que se alimentan de tejidos vivos o muertos, secreciones o alimento ingerido por animales. Según su ubicación anatómica se clasifican en: traumáticas, entéricas, de región anal y vaginal, de vejiga y tracto urinario, furunculares (dérmicas o subdérmicas), de nariz, boca y senos accesorios, oculares y aurales o del conducto auditivo. Existe otra clasificación referida a la relación que existe entre hospedador y mosca como: a) primarias u obligatorias, b) secundarias o facultativas y c) accidentales o pseudomiasis.

a-) En **las miasis primarias**, las moscas requieren de un hospedador vivo para su desarrollo larvario, en tanto que en las secundarias las larvas pueden hacerlo en tejido vivo o necrótico. Las miasis accidentales no son miasis verdaderas ya que las larvas no colonizan el tejido; por lo general son transitorias y se presentan al ingerir larvas de otras moscas.

Cochliomyia hominivorax pertenece a la familia Calliphoridae y es conocida como “gusano barrenador” o “gusano tornillo del Nuevo Mundo”. Los adultos de esta especie son de color azul o verde metálico, con tres rayas oscuras en el tórax. La hembra es atraída por heridas o secreciones, pone 10 a 400 huevos formando verdaderas gusaneras. La larva se alimenta y se desarrolla en el tejido vivo durante 5 a 6 días, luego sale del tejido y cae al ambiente para convertirse en pupa. Las larvas tienen espiráculos posteriores con hendiduras respiratorias rectas, peritrema incompleto, botón indiferenciado y troncos traqueales oscuros y fuertemente pigmentados. (Fig. 7 y 8)

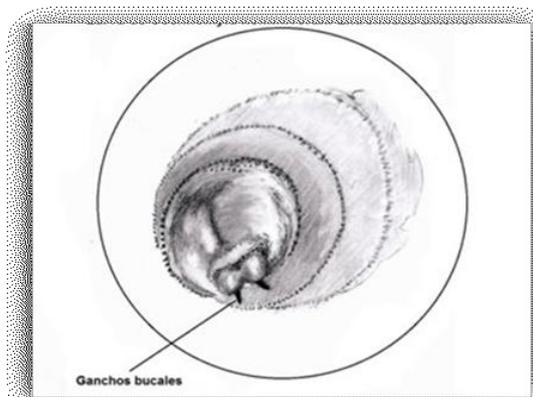


Fig. 7
Extremidades anterior

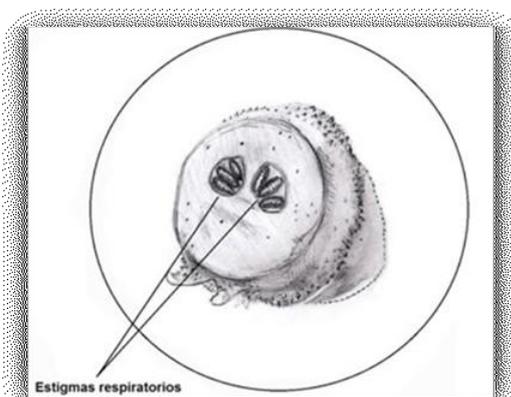


Fig. 8
Extremidad posterior

Afecta al ganado, animales domésticos y causan grandes pérdidas económicas, pero también pueden provocar este tipo de miasis en el humano. (Foto 6, 7 y 8)



Foto 6
Extremidad anterior (100x)



Foto 7
Extremidad posterior (100x)

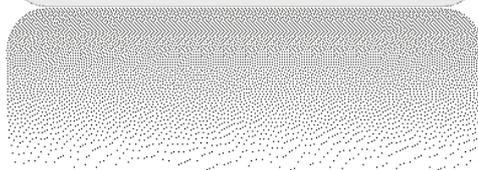


Foto 8
Larvas de *Cochliomyia hominivorax*



En la familia Oestridae; hay especies que afectan casi exclusivamente a animales domésticos y silvestres, y los casos humanos son poco frecuentes. Entre las especies principales se encuentran: *Oestrus ovis*, cuya larva se desarrolla en fosas nasales; *Gasterophilus intestinalis* y *Gasterophilus haemorrhoidalis* en sistema digestivo de equinos, pero pueden causar también cuadros de larva migrans en humanos.

***Dermatobia hominis*:** Esta mosca pertenece a la familia Oestridae y es la responsable de la miasis forunculosa, debido a que sus larvas producen lesiones furunculares, suele recibir diferentes denominaciones según el país en que se encuentre: ura, mirunta, nuche, tupe, entre otros. Esta especie afecta animales silvestres y domésticos con lo cual es relevante en la industria ganadera. El ciclo de vida de los oéstridos suele ser complejo y variable entre las especies. Los adultos tienen un aparato bucal atrofiado, por lo que no se alimentan y mueren rápido. Tienen coloración parda en el tórax y azul oscuro metalizado en el abdomen. Los adultos se aparean y las hembras ovipositan sobre un insecto volador, de preferencia hematófago. La hembra captura al insecto, le deposita los huevos en la parte lateral o ventral y

lo deja ir. Cuando este insecto se acerca a un hospedador y se posa sobre él, los huevos caen y eclosionan de inmediato estimulados por la temperatura y el dióxido de carbono. Una vez sobre la piel, las larvas pueden penetrar activamente y utilizar laceraciones u orificios presentes en la misma. Estas se alimentan, crecen y se desarrollan casi siempre de manera individual dentro de un furúnculo durante 35 a 42 días. Las larvas son blanquecinas y tienen varias filas de espinas grandes y oscuras dirigidas hacia la parte posterior (Fig. 9, 10 y 11). Esto le permite a la larva permanecer dentro del furúnculo alimentándose, con las aberturas espiraculares dirigidas hacia la abertura central de la lesión para respirar. Una vez madura, la larva sale de la piel para caer al suelo y convertirse en pupa. (Fig. 12 y 13) (Foto 9 y 10)

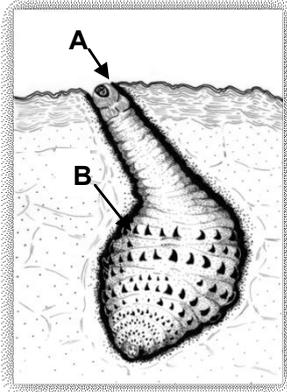


Fig. 9

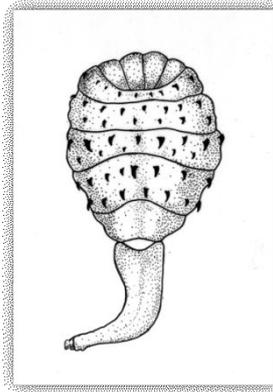


Fig. 10

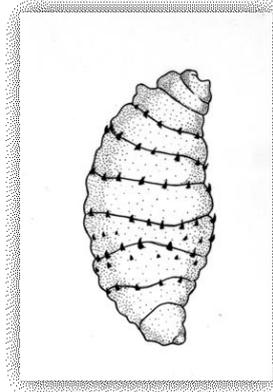
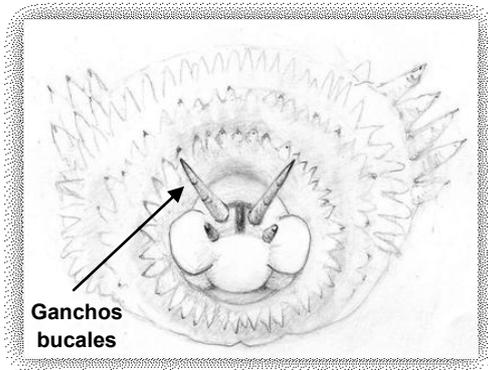


Fig. 11

Evolución de crecimiento de la larva de *Dermatobia hominis*

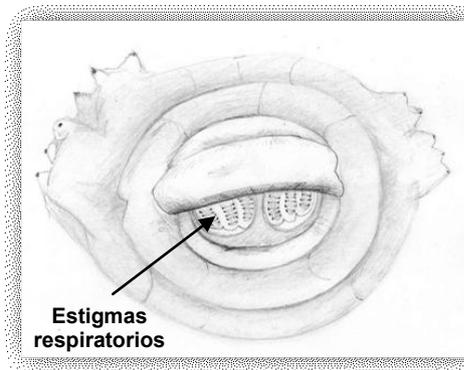
A: Aberturas espiraculares – B: Filas de espinas



Ganchos bucales

Fig. 12

Extremidad anterior



Estigmas respiratorios

Fig. 13

Extremidad posterior



Foto 9

Extremidad anterior (100x)



Foto 10

Extremidad posterior (100x)

Los casos humanos son bastante frecuentes, por lo general autolimitantes, y no presentan complicaciones; sin embargo, las lesiones son dolorosas a medida que la larva crece. Las lesiones son comunes en zonas de la piel que se encuentran expuestas: cabeza, brazos y piernas aunque hay reportes que indican diversidad de localizaciones, incluyendo mamas, párpados, nariz y conducto auditivo. Se han descrito muy pocos casos mortales en niños pequeños, donde la larva penetró en el cráneo hasta llegar al cerebro. Para extraer las larvas, es necesaria la experiencia de las personas que intenten la extirpación porque una presión mal realizada puede dañar a la larva sin lograr extraerla por completo. Con el fin de prevenir infecciones posteriores se suele tapar el orificio con sustancias viscosas que obligan a las larvas a salir por sí mismas en forma total o parcial. En otros casos puede recurrirse a microcirugía. Las piezas obtenidas se remiten al laboratorio para su identificación morfológica. (Foto 11)

Foto 11
Larva de *Dermatobia hominis*
(Gentileza: Bioq. Paula M. Magistrello)



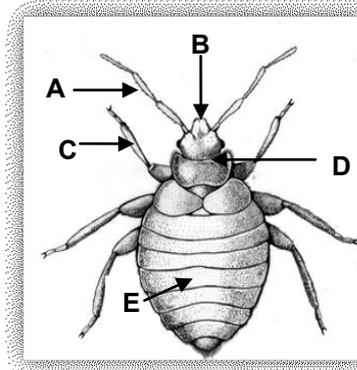
b) **Las miasis secundarias o facultativas** se producen por especies de moscas saprófagas que son atraídas por materia en descomposición que incluye desde desechos orgánicos hasta cadáveres de vertebrados. Bajo ciertas circunstancias, estas especies pueden ser atraídas por fluidos corporales y secreciones purulentas, tejidos contaminados o necróticos, donde se pueden desarrollar grandes cantidades de larvas. La infestación se produce en animales débiles, enfermos o heridos que no pueden limpiar de forma adecuada las lesiones o a veces son secundarias a miasis primarias. Las familias de moscas que agrupan las especies más comunes causantes de miasis secundarias en humanos son: Calliphoridae y Sarcophagidae. Sin embargo, se informan con cierta frecuencia casos producidos por *Musca domestica* (Muscidae). Por ser las moscas atraídas por los olores, es común ver casos relacionados con personas enfermas, postradas, o que no pueden cuidar en forma adecuada de heridas abiertas o lesiones muy contaminadas.

c) **En las miasis accidentales o pseudomiasis** no existe desarrollo real de las larvas de mosca que han sido ingeridas por accidente, sino que se mantienen en el cuerpo e incluso se pueden alimentar en forma transitoria. Estas miasis no son graves, pero pueden presentarse con síntomas digestivos y los pacientes muchas veces consultan al médico al encontrar las larvas en las heces. Las moscas que más se relacionan con miasis accidentales son especies cuyas larvas se desarrollan de forma normal en frutas, *M. domestica* y otros géneros como *Fannia*, *Sarcophaga*, etc. Recientemente se describió en humanos la ocurrencia de miasis entéricas por *Hermetia illucens*, donde parece que existe cierto grado de adaptación de las formas larvales al ambiente intestinal, razón por la cual se podrían considerar como miasis entéricas verdaderas en vez de pseudomiasis.

Cimicosis

La familia Cimicidae comprende a hemípteros de colores oscuros, hematófagos que miden alrededor de 7 mm de longitud. Presentan una cabeza algo tubular con aparato bucal perforador succionador por debajo de la cabeza cuando están en reposo igual a los triatomídeos. Su cuerpo está dividido en tres segmentos diferenciados: cabeza, tórax y abdomen. Poseen un par de antenas y 3 pares de patas. (Fig. 14)

Fig. 14
Adulto de *Cimex lectularius*
A: Antena
B: Cabeza
C: Pata
D: Tórax
E: Abdomen



Poseen un par de ojos compuestos y carecen de ocelos. En el tórax se distingue las alas, tres pares de patas cortas y un abdomen prominente. Los machos exhiben en la porción terminal del abdomen un aparato genital con espina copuladora. En las hembras en el quinto segmento abdominal se observa un depósito que sirve como reservorio de semen. En América se encuentran dos especies: *Cimex lectularius* (Foto 12, 13 y 14) con localización cosmopolita y *Cimex hemipterus* más prevalente en zonas tropicales.



Foto 12
***Cimex lectularius*: Cara dorsal (40x)**



Foto 13
***Cimex lectularius*: Cara ventral (40x)**



Foto 14
Adultos de *Cimex lectularius*

Los cimícidos son insectos hematófagos tanto sus formas larvarias como los adultos. La duración del ciclo de vida es de 24 a 128 días. Son insectos intradomiciliarios y se les pueden encontrar en las camas, bajo los colchones, en las paredes, etc. Aunque experimentalmente se les ha podido infectar con diversos organismos patógenos, como *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania* spp. y *Yersinia pestis*, no se ha podido comprobar que en la naturaleza sean transmisores de alguno de ellos.

Las manifestaciones de la picadura son muy variables, de acuerdo con la reacción alérgica que puede causar la saliva del insecto, secretada en el momento de la picadura. Algunas personas presentan sólo pequeñas pápulas eritematosas con prurito pasajero, otras desencadenan un prurito más intenso, con lesiones pápulo-edematosas y un punto rojizo central. Por efecto del rascado, también pueden ocurrir infecciones bacterianas secundarias. En algunos casos, cuando son muchos los insectos que pican de manera simultánea, producen cuadros de anemia.

Como signo de la presencia de chinches, se observan las manchas dejadas por la defecación del insecto en ropas, pisos, etc.

Tratamiento: se basa en aplicación de productos antialérgicos y lociones antipruriginosas.

Es importante, además, eliminar los insectos del ambiente. Esto se hace con rociamiento de insecticidas.

Dado que la mayoría de las chinches son transportadas por los viajeros a través del contacto en camas y habitaciones de hoteles y otro tipo de alojamiento infestados, se deben tomar ciertas precauciones que ayudarán a su control: examinar los posibles escondrijos de las chinches, tal como bordes de las alfombras, costuras de los colchones, fundas de almohadas, somieres, cabezal de la cama y otras pequeñas grietas en las cuales las chinches se puedan esconder; controlar específicamente en las costuras y pliegues de los colchones la presencia de excrementos, huevos, manchas de sangre e incluso adultos de chinches; no dejar la ropa en el suelo o en la cama cuando se sospeche de estar en un sitio con presencia parasitaria, y en su lugar, usar perchas o ganchos capaces de mantener la ropa lejos del suelo o la cama y por último controlar el equipaje.

Pulicosis

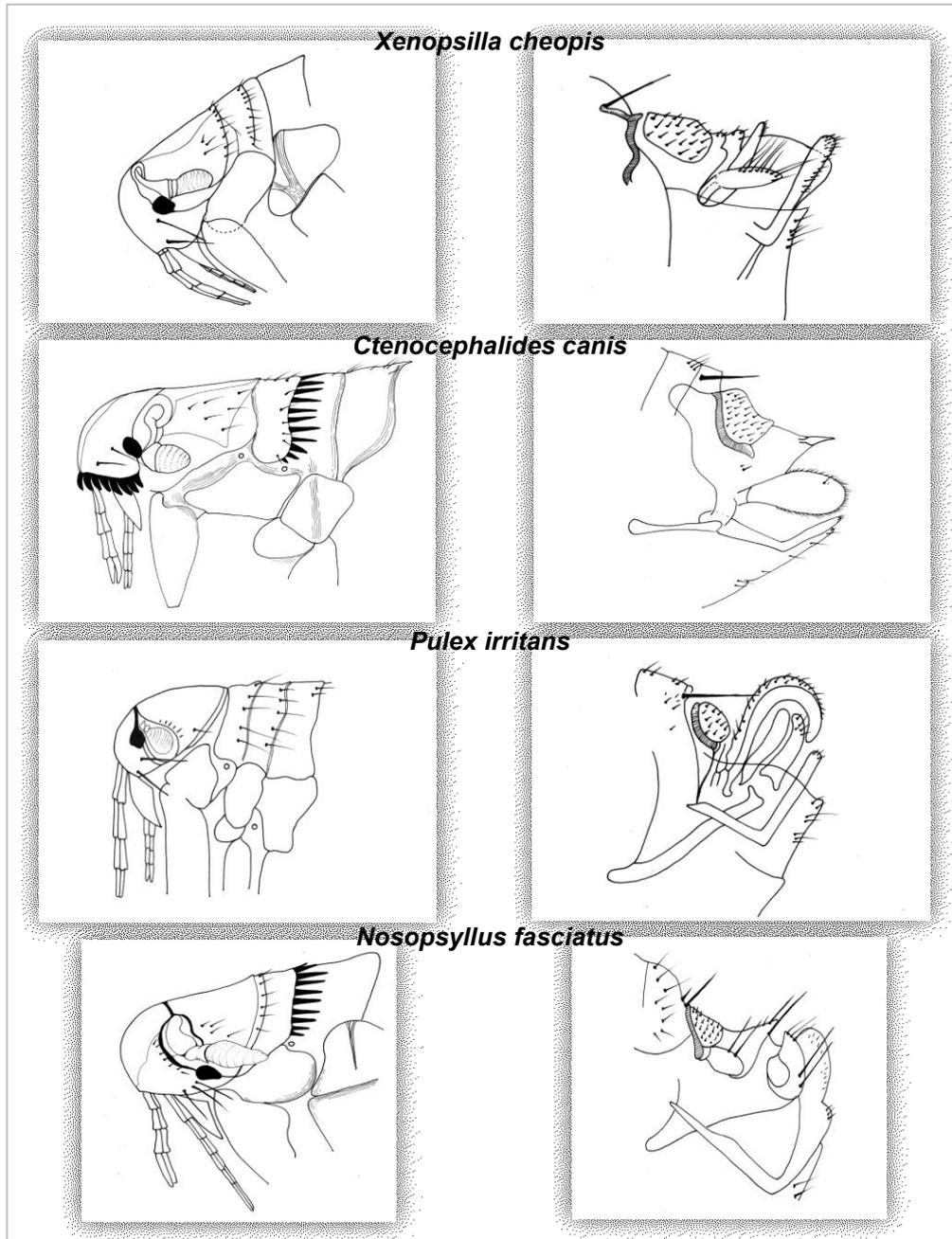
Los sifonáptera o pulgas son ectoparásitos hematófagos de aves y mamíferos en su fase adulta. Tanto machos como hembras se alimentan exclusivamente de sangre del hospedador, que sirve también de alimento para las larvas que las ingieren digerida en las heces de las pulgas adultas. Las pulgas son insectos ápteros (sin alas) con el cuerpo comprimido lateralmente, cubierto por duras espinas dirigidas hacia atrás. Los adultos están adaptados a la vida parasitaria y morfológicamente son muy diferentes a otros insectos. Su color es castaño-amarillento y miden un promedio de 2,5 a 3 mm; siendo generalmente los machos más pequeños que las hembras. La cabeza es estrecha y cuneiforme, los ojos pueden estar presentes o ausentes, las antenas son cortas, quimiorreceptoras y cuando no están en uso se

repliegan hacia atrás de la cabeza. Las piezas bucales están adaptadas para perforar y succionar. Algunas pulgas tienen ctenidios, que son hileras de espinas o peines fuertes dirigidos hacia atrás, los cuales se localizan en la cabeza (frontal y genal) y en el tórax (pronotal y mesonotal), de importancia sistemática (Lámina 1).

Lámina 1: Diferencias en extremidades anterior y posterior de los pulcideos

Extremidad anterior

Extremidad posterior



El tórax presenta tres pares de patas con tarsos con cerdas, espinas plantares y un par de uñas largas para aferrarse al hospedador. El último par de patas está sumamente especializado para el salto. El abdomen presenta 10 segmentos, 8 con un par de espiráculos; los últimos segmentos se hallan modificados para la cópula y la puesta de huevos. Los machos

presentan una estructura interna que se proyecta en el momento de la cópula y las hembras poseen una espermateca.

Las pulgas pasan por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto, y solamente estos últimos (machos y hembras), son parásitos. Las hembras ponen entre 300 y 800 huevos en el suelo o sobre el cuerpo del hospedador, los cuales se desprenden y caen rápidamente. Los huevos son ovalados, blancos y miden entre 0,3 y 0,5 mm. Dependiendo de la especie, la temperatura y la humedad, los huevos maduran entre los 2 a 21 días después de la oviposición.

Las larvas que miden entre 4 y 10 mm, son blancas, carecen de patas y ojos, las piezas bucales están adaptadas para la masticación, y no succionan sangre. Se alimentan de heces de pulgas adultas que contienen sangre del hospedador digerida, descamaciones de la piel y otras sustancias orgánicas. Tienen tres estadios larvales (con la excepción de *Tunga penetrans* que tiene 2) que viven entre 14 y 21 días. Luego mudan a pupas ovoides de 3 mm, termorresistentes, emergiendo los preadultos luego de 1 semana a un mes. Cuando la temperatura es muy baja o en ausencia del hospedador, las pupas permanecen quiescentes en sus capullos por seis meses o más. Los adultos hematófagos deben parasitar un hospedador para alimentarse, lo hacen más de una vez por día y solo hay procreación si ingieren sangre. El ciclo comprende en total de 3 a 6 semanas en condiciones óptimas, pero frecuentemente dura varios meses, dependiendo de las condiciones ambientales y la especie.

Las pulgas del género *Tunga* tienen un ciclo de vida diferente. La especie más común es *T. penetrans* que parasita al hombre y a animales domésticos y silvestres, produciendo una afección denominada tungiosis, caracterizada por inflamaciones y laceraciones superficiales propensas a infecciones oportunistas. La hembra penetra en la piel principalmente en zonas subungueales, periungueales, interdigitales y plantar, y el macho la fecunda desde la superficie. El abdomen de la hembra comienza a distenderse y la cabeza y las patas se hacen poco visibles, según la especie. Los huevos maduran a la semana y son expulsados, cayendo al suelo, donde se desarrollan los dos estadios larvales y en 10 a 14 días mudan a pupa. Pasada una semana emerge el adulto, y la hembra va en la búsqueda de un nuevo hospedador y de este modo se reinicia el ciclo cuya duración total es de 17 a 21 días.

Las infecciones pueden ser asintomáticas o presentar un picor leve. La penetración de la pulga no es dolorosa. Aparece una pápula blanquecina, de 4 a 10 mm de diámetro, con un punto central oscuro. A veces exudan material seroso. Las lesiones pueden ser únicas o múltiples. Se localizan típicamente en surcos periungueales y espacios interdigitales. Puede producirse infección secundaria con eritema, edema, linfangitis y celulitis.

Tiene una amplia distribución geográfica, en la Argentina se registraron casos en las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco Misiones, Corrientes, Formosa y norte de Santa Fe.

Desde el punto de vista sanitario, las pulgas son importantes como parásitos propiamente dichos, como hospedadores intermediarios de otros invertebrados (por ejemplo helmintos) y como vectores potenciales de numerosos virus, bacterias y rickettsias, pudiendo provocar problemas sanitarios a sus hospedadores y participar en el mantenimiento de patógenos entre animales silvestres, que actúan principalmente como reservorios. Todas las especies de pulgas pueden picar a los seres humanos y animales domésticos, que también pueden actuar como

hospedadores alternativos y como reservorios de patógenos. Los sitios de picaduras son principalmente las piernas y la cintura. La picadura provoca irritación, con pápulas, urticarias lineales o agrupadas. En personas alérgicas las lesiones pueden ser más severas (laceraciones, alopecias). El rascado puede producir sobreinfección bacteriana.

Otras especies de importancia son *Xenopsylla cheopis*, pulga de la rata, pero que también puede parasitar a otros vertebrados incluido el hombre, es vector del tifus murino causado por *Rickettsia mooseri*. La transmisión es por la picadura o por la contaminación de heridas en la piel por heces. *X. cheopis* también es vector de la peste bubónica producida por la bacteria *Yersinia pestis*.

Pulex irritans (pulga del hombre), *Ctenocephalides canis* (pulga del perro) y *C. felis* (pulga del gato) son hospedadores intermediarios de los cestodos *Dipylidium caninum* e *Hymenolepis nana*.

Pulex irritans es vector también de la peste bubónica y *C. canis* y *C. felis* pueden transmitir a la filaria *Dipetalonema reconditum* que vive en el tejido subcutáneo de caninos. (Fig. 15, 16 y 17) (Foto 15 y 16)

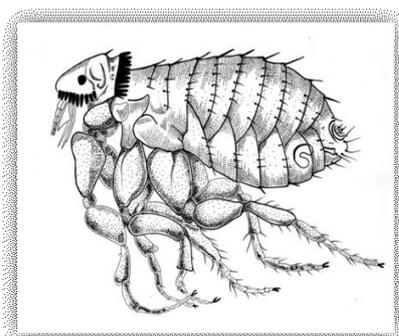


Fig. 15
Ctenocephalides canis

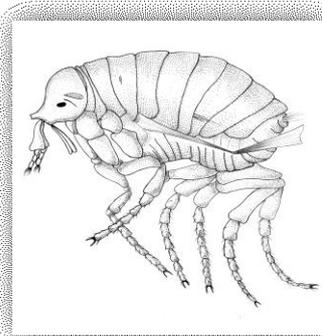


Fig. 16
Tuga penetrans



Fig. 17
Pulex irritans



Foto 15
Pulex irritans (40x)



Foto 16
Ctenocephalides cati (40x)

Pediculosis

Los piojos son insectos ápteros que miden entre 0,5 y 15 mm de largo. Presentan el cuerpo achatado dorso-ventralmente y bien quitinizado. Sus patas son robustas con garras adaptadas para fijarse fuertemente a los pelos o a las plumas del hospedador. Su coloración varía desde

el amarillo claro a castaño, pudiendo ser más oscuros, casi negros, luego de alimentarse. Los ojos son compuestos muy reducidos o ausentes, sin ocelos. Presentan segmentos torácicos libres o fusionados. El aparato bucal está modificado. La respiración es traqueal con espiráculos torácicos y abdominales. No pueden realizar vida libre por lo que permanecen toda su vida sobre el mismo hospedador, parasitando áreas específicas como ocurre con el género *Pediculus* (parásito del humano): *Pediculus humanus capitis* en la cabeza, *Pediculus humanus corporis* en el cuerpo y *Phthirus pubis* (comunmente denominado ladilla) en la región púbica. Recientemente, estudios moleculares han sugerido que en realidad los dos primeros serían dos ecotipos de la misma especie y que la evolución entre ellos tiene lugar continuamente. (Fig. 18 y 19) (Foto 17)

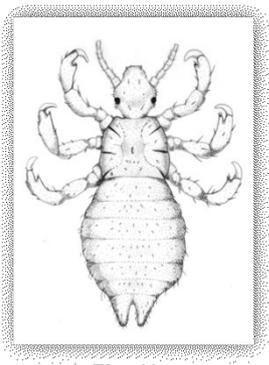


Fig. 18

Pediculus humanus capitis

Hembra

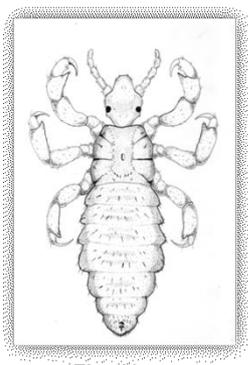


Fig. 19

Macho



Foto 17

Adulto hembra *P. h. capitis* (40x)

Los huevos o liendres, ninfas y adultos machos y hembras se desarrollan sobre el hospedador. Los huevos son ovoides, pequeños y blanquecinos, suelen presentar ornamentaciones y proyecciones que les ayudan a fijarse a los pelos de sus hospedadores. (Fig.20) (Foto 18)

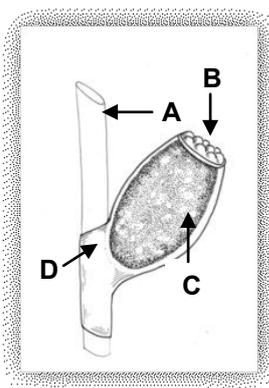


Fig. 20
Liendre
A: Pelo
B: Tapón
C: Huevo
D: Sustancia cementante



Foto 18
Liendre (400x)

Las ninfas están poco quitinizadas, son de coloración blanquecina a marrón oscuro y más pequeñas que los adultos. Pasan por 3 estadios ninfales diferenciables. Tanto ninfas como adultos se alimentan de sangre. La duración de cada estadio depende de la especie y también de la temperatura ambiente. Los piojos pueden vivir fuera del hospedador por poco tiempo. Por ejemplo *P. h. capitis* vive fuera de la cabeza del hombre hasta 40 horas y las liendres permanecen viables por varios días. La transmisión de piojos de un hospedador a otro se da por contacto directo y reiterado entre los mismos.

La infestación por piojos se conoce como pediculosis. Cuando los piojos son muy abundantes causan una irritación continua que obliga al hospedador a rascarse, provocando heridas e infecciones secundarias. Los piojos son vectores de borrellias, bartonelas, salmonellas, virus y hongos, causantes de tifus exantemático, tifus endémico o murino, fiebre de las trincheras, fiebre recurrente, peste bubónica, viruela porcina y potenciales vectores de cólera, que afectan al hombre y a los mamíferos domésticos.

Las especies asociadas al hombre *P. h. corporis*, *P. h. capitis* y *Phthirus pubis* causan un cuadro inflamatorio tegumentario debido a la reacción del hospedador a los componentes de la saliva inyectada por los parásitos.

Esta reacción produce un prurito generando como respuesta una acción de rascado, que cuando es severa puede servir de entrada a infecciones secundarias a otros patógenos. *P. h. capitis* puede producir en infecciones severas, casquetes o placas de cabellos entremezclados con exudados tegumentarios, piojos aglutinados y costras infectadas secundariamente, con olor nauseabundo, cuadro que se conoce como “pica polónica”.

P. h. corporis es vector de *Borrelia recurrentis*, causante de la fiebre recurrente, patógeno que se desarrolla en la hemolinfa del piojo y penetra en el hombre a través de la piel escoriada al ser aplastado el piojo contra la misma a consecuencia del rascado. *Pediculus h. corporis* es también vector de rickettsias, salmonellas y de *Yersinia pestis*.

Phthirus pubis es el responsable de la pediculosis pubiana, es más pequeño, mide 1,5 a 2 mm, su tórax muy ancho se continua casi en línea con el abdomen sin presentar constricción toraco-abdominal. Las patas son cortas, robustas y fuertes terminadas en garras adaptadas para sujetarse a los pelos del cuerpo, como pubis, periné, barba, cejas, pestañas, pecho, bigote y axilas. (Fig 21) (Foto 19)

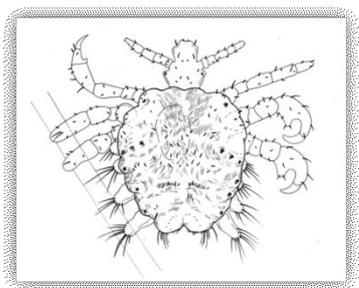


Fig. 21
Phthirus pubis



Foto 19
Adulto de *Phthirus pubis* (100x)

Produce aproximadamente 30 huevos que se transforman en ninfas y luego en adultos en alrededor de un mes. Estos insectos con sus garras se fijan al pelo y a la piel, la transmisión es por contacto directo. Las ninfas son transparentes y más difíciles de ver, pero cuando han ingerido sangre se vuelven marrones u oscuras. La transmisión se produce principalmente por contacto sexual. La pediculosis pubiana también produce intenso prurito que por el rascado pueden producir excoriaciones.

Tratamiento: es el mismo tanto para los piojos del género *Pediculus* como para *Phthirus pubis*. Se basa en medicamentos orales o tópicos y corte del cabello o pelo corpóreo. Existen

algunos antihelmínticos efectivos como la ivermectina y además insecticidas derivados de las piretrinas, benzoato de metilo y otros. Si existe infección secundaria es necesario administrar antibióticos y/o antihistamínicos.

Insectos como vectores biológicos

En el orden Díptera existen dos subórdenes importantes de interés médico. El suborden Nematocera que comprende a las moscas y mosquito, que como todo díptero son alados, con un par de alas grandes, membranosas y desarrolladas, mientras que el segundo par son pequeñas y modificadas, denominadas “balancines”. Los ojos son compuestos, su metamorfosis es holometábola (metamorfosis completa) o sea que en su ciclo pasan por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto o imago. Las hembras de muchas especies de nematóceros son hematófagas y requieren ingerir sangre para el desarrollo de los huevos. Dentro de los nematóceros, las familias de importancia son *Culicidae*, *Psychodidae*, *Simuliidae* y *Ceratopogonidae*.

Desde el punto de vista morfológico, los mosquitos adultos poseen un par de ojos compuestos, un par de antenas y un aparato bucal largo de tipo perforador-succionador. Las antenas de las hembras son pilosas, en tanto que las de los machos son plumosas. Las patas son largas y delgadas, el tórax globoso y el abdomen tubular. En el octavo segmento se encuentran las estructuras para la respiración (sifón o placa respiratoria según la subfamilia) y puede tener espinas o escamas. Las pupas son móviles, con forma de “coma”, poseen un par de trompetas respiratorias y paletas natatorias o abanicos terminales que les permiten desplazarse en el agua. La hembra desova cerca de la superficie del agua o en ella. Los cuatro estadios larvales y la pupa son acuáticos.

Los anofelinos del género *Anopheles* se relacionan con la transmisión de virosis y parasitosis importantes en salud pública, incluyendo paludismo, filariosis y arbovirosis. Las hembras de los anofelinos ponen los huevos individualmente sobre la superficie de aguas no contaminadas y sin movimiento, como en orillas de lagos, lagunas y zanjas. Las larvas no tienen sifón respiratorio y en su lugar poseen una placa respiratoria en el octavo segmento abdominal, por lo cual reposan en forma paralela a la superficie del agua.

Las larvas de los culicídeos presentan un sifón respiratorio de longitud variable, según la especie, reposan perpendicularmente a la superficie del agua. Los géneros de mayor importancia médica en esta subfamilia son *Aedes* y *Culex*. Las especies de *Culex* que afectan al humano ponen los huevos en aguas quietas, que muchas veces pueden estar muy contaminadas con materia orgánica como tanques sépticos y letrinas.

Debido a su actividad hematófaga, los mosquitos pueden ser responsables de trastornos del sueño, insomnio y cansancio, así como generar reacciones alérgicas en personas susceptibles a la picadura. No obstante su función más importante se centra en ser vectores biológicos de enfermedades que producen virus y parásitos. El género *Culex* es el responsable de la transmisión de la filariosis linfática.

La subfamilia *Phlebotominae* incluye a los flebótomos que son vectores de leishmaniosis. En el denominado Nuevo Mundo, las especies que afectan al humano y transmiten la parasitosis pertenecen al género *Lutzomyia*, en tanto que en el Viejo Mundo pertenecen a los géneros *Phlebotomus* y *Sergentomyia*. Los flebótomos son dípteros pequeños, de unos 5 mm de longitud, con coloración parda y mucha pilosidad. Las alas son lanceoladas y la mayor parte de sus venas tienen dirección longitudinal. Las larvas y pupas de los flebótomos se desarrollan en suelos muy húmedos con abundante materia orgánica. Las larvas son vermiformes, con cabeza bien diferenciada, pero poca distinción entre tórax y abdomen. Los flebótomos se encuentran en ambientes tropicales, subtropicales y hasta desérticos. Se caracterizan por su vuelo a saltos y muchas especies se dispersan con la ayuda de corrientes de aire. Las hembras son hematófagas y su actividad es nocturna o crepuscular, durante el día se refugian en sitios oscuros y húmedos, como árboles huecos, madrigueras y pequeñas rendijas. La picadura suele ser dolorosa y puede desencadenar reacciones inflamatorias y alérgicas; sin embargo, las patologías humanas más importantes se relacionan con su función como vector.

Existe gran cantidad de especies de flebótomos vinculados con la transmisión de las más de 20 especies de *Leishmania* que afectan al humano, como por ejemplo *P. papatasi* que transmite a *Leishmania major* y *P. sergenti* a *Leishmania tropica*.

Las estrategias de control para los flebótomos suelen ser más efectivas cuando los vectores son peridomiciliarios, donde se puede emplear el control químico. Sin embargo, en la mayor parte de los casos zoonóticos las principales medidas de prevención son a nivel personal, como el uso de repelentes, mosquiteros y ropa protectora.

Los simúlidos miden entre 1 a 5 mm de longitud, y en algunas zonas se conocen como moscas negras, moscas del café o bocones. Son menos estilizados que los mosquitos, sus patas no son tan largas y se asemejan a moscas pequeñas. Poseen un par de ojos compuestos muy desarrollados; antenas algo cortas y el aparato bucal está adaptado para cortar la piel y succionar la sangre. El mesotórax de los simúlidos es muy desarrollado y las venas anteriores de las alas son más gruesas que el resto. Las hembras depositan sus huevos en aguas en movimiento, algo turbulentas o con corrientes que mantienen un alto grado de oxigenación. En estos ambientes, las larvas y pupas se desarrollan adheridas a rocas y plantas acuáticas. Las pupas están envueltas en un capullo de seda. Los simúlidos son diurnos, las hembras suelen ser muy voraces y su picadura, muy dolorosa, se presenta con enrojecimiento y reacciones intensas en la piel afectada o adenitis, dependiendo de la susceptibilidad de la persona y el número de picaduras. También se pueden presentar reacciones generalizadas, como dermatitis, asma alérgica y el cuadro que se conoce como "fiebre de las moscas negras", con síntomas como cefalea, fiebre, náuseas y adenitis. Los simúlidos son vectores de filarias como *Onchocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi*.

Los insectos del género *Culicoides* morfológicamente se distinguen por tener venación muy poco desarrollada en las alas sin escamas; no obstante, con frecuencia presentan manchas. El aparato bucal es muy desarrollado, apto para cortar y succionar y similar al de los simúlidos. Las formas inmaduras se desarrollan en ambientes acuáticos o semiacuáticos de agua dulce, salada o salobre, lo cual permite a distintas especies desarrollarse en manglares, árboles huecos, materia en descomposición, charcos y tierras muy húmedas. Las hembras

hematófagas muestran actividad diurna o crepuscular, picando al amanecer y al atardecer. Su picadura en los humanos es dolorosa y puede causar reacciones alérgicas graves. Son vectores biológicos y transmiten filarias como *M. perstans*, *M. streptocerca* y *M. ozzardi*.

Los **triatominos** juegan un rol muy importante como vectores biológico. Son hemípteros, insectos que se caracterizan por poseer una cabeza tubular con un aparato bucal perforador y succionador sin palpos. Pueden o no ser alados y sus hábitos alimenticios incluyen fluidos vegetales, hemolinfa o sangre. A este grupo pertenece la familia Reduviidae y subfamilia Triatominae e incluye a la especie *Triatoma infestans* comúnmente llamada vinchuca, agente transmisor de la Tripanosomiosis americana o Enfermedad de Chagas.

Los triatominos pueden medir entre 10 y 30 mm. Tienen cabeza tubular alargada que remata en aparato bucal perforador succionador trisegmentado, que en posición de reposo se acomoda bajo la cabeza. Poseen un par de ojos compuestos, un par de ocelos y un par de antenas que se originan entre los ojos y el ápice de la cabeza. Presentan un tórax del cual salen tres pares de patas articuladas y dos pares de alas. En el nivel abdominal los adultos presentan un pliegue lateral o "conexivo" que facilita la distensión abdominal. Esta estructura posee manchas que facilitan la identificación taxonómica de ciertas especies. (Foto 20)



Foto 20
Adultos de *Triatoma infestans*

La mayor parte de las especies de triatominos se encuentran en América, desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. Su metamorfosis (Foto 21) puede durar desde seis meses hasta dos años, dependiendo de la especie, y tanto las ninfas como los adultos son hematófagos.



Foto 21
Metamorfosis

Tienen una alta capacidad de ingestión lo que hace que puedan soportar el ayuno hasta por tres meses o más.

Triatoma infestans se relaciona con hábitats como montículos de piedras y leña, adobes y nidos de animales, colonizando los ambientes peri e intradomiciliarios. La importancia médica reside en su capacidad hematofágica y en función de esta característica tanto los adultos como

las ninfas pueden provocar picaduras en humanos y animales, produciendo la clínica típica de este tipo de lesión, que incluye nódulos eritematosos, inflamados y con prurito. Su función como vector biológico es la transmisión del *Trypanosoma cruzi*.

El control de los triatomíneos es exitoso en las especies con localización domiciliar, para lo cual se realiza aplicación de insecticidas del tipo piretrina, y mejoramiento en la construcción de viviendas.

La familia Tabanidae es un grupo de moscas conocidas vulgarmente como tábanos, los principales géneros son *Tabanus*, *Chrysops* y *Haematopota*. Son moscas de tamaño regular a grande, miden entre 20 y 40 mm de longitud. El desarrollo larvario tiene lugar en hábitats acuáticos y semiacuáticos, donde ocurre la oviposición. Desde una perspectiva médica, los tábanos son importantes porque producen múltiples picaduras en animales y humanos. Debido a que los mismos no presentan anticoagulantes ni anestésicos en su saliva, las picaduras son generalmente muy dolorosas, con importante pérdida de sangre y suelen infectarse. Como vectores de patógenos se vinculan con la transmisión de la filaria *Loa loa*.

Particularmente en la familia Glossinidae se hará referencia sólo a aquellas del género *Glossina* que se conocen como moscas tsé-tsé. Viven confinadas en el África subsahariana. Las moscas tsé-tsé son importantes por su actividad hematofágica y por estar algunas especies, como *Glossina morsitans* y *Glossina palpalis* involucradas en la transmisión de *Trypanosoma brucei rhodesiense* y *Trypanosoma brucei gambiense*, agentes causales de la enfermedad del sueño o tripanosomiosis africana. También pueden transmitir tripanosomas propios de animales como *T. vivax*, *T. evansi* y *T. congolense*.

Insectos como vectores mecánicos

Dentro de estos vectores mecánicos se encuentran las denominadas vulgarmente cucarachas. (Foto 22 y 23)



Las características morfológicas más sobresalientes de estas son un par de ojos grandes y un aparato bucal masticador. En los adultos, el primer par de alas está apergaminado, aunque existen algunas especies sin alas. Las patas, por lo general, se desarrollan para correr y presentan gran cantidad de espinas. Las cucarachas ponen sus huevos en una ooteca que se

coloca en el ambiente, aunque hay especies ovovíparas y vivíparas como *Blattella germanica*.
(Foto 24)

Foto 24
Ootecas



Periplaneta americana realiza un ciclo poco común, ya que puede ser partenogénica. El humano ha convivido con las cucarachas durante muchos años. Hay especies domiciliarias como *P. americana* y *B. germanica* que habitan en casas, negocios y edificios, donde encuentran gran cantidad de alimento. Otros géneros se relacionan más con los alrededores de los domicilios humanos (peridomicilio), y pocas veces colonizan el interior de las viviendas.

Debido al carácter omnívoro de las cucarachas domiciliarias y peridomiciliarias, estas generan daños materiales en alimentos almacenados, cultivos, invernaderos y productos de papel en bibliotecas, que se traducen en grandes pérdidas económicas.

Las cucarachas poseen sustancias potencialmente alergénicas que pueden desencadenar reacciones como asma, rinitis, dermatitis y conjuntivitis alérgicas. Estos alérgenos se encuentran por lo general en el polvo de casas infestadas y pueden generar alergias en personas susceptibles por contacto con la piel, inhalación o ingesta de las partículas. Además, las cucarachas son uno de los grupos de insectos más eficientes para transmitir de forma mecánica patógenos al humano. Sus hábitos de alimentación y carácter nocturno les permiten pasar rápido, y muchas veces inadvertidas, a través de lugares contaminados con excrementos de animales y humanos a sitios donde se preparan alimentos, lugares de juegos, etc. Transportan patógenos tanto en sus patas y superficies corporales como en su tracto digestivo. Se ha encontrado una gran diversidad de posibles patógenos relacionados con cucarachas, que incluyen virus (hepatitis A), bacterias (géneros: *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, etc.), hongos (*Aspergillus*), parásitos protozoarios (quistes de *Giardia lamblia* y de amebas, ooquistes de *Toxoplasma*) y huevos de helmintos (*Ascaris*). Por último, se ha visto que las cucarachas pueden funcionar como hospedadores intermedios de algunos helmintos como *Hymenolepis diminuta*.

Al suborden Brachycera pertenecen las moscas que son importantes como vectores mecánicos de patógenos y además algunas especies pueden ocasionar miasis como se mencionó previamente. Viven en distintos lugares ricos en materia orgánica, en los cuales se alimentan y desarrollan parte de su ciclo de vida. Tales hábitats pueden estar representados por las materias fecales de animales y humanos, cadáveres expuestos, desechos orgánicos domésticos o industriales y alimentos. Diversas bacterias, parásitos y virus entéricos se vinculan con la transmisión mecánica por parte de las moscas como por ejemplo el de la hepatitis A; bacterias como *Shigella* o *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*;

protozoarios como *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium* spp., *Giardia lamblia*; huevos de helmintos de los géneros *Taenia*, *Dipylidium*, *Trichuris* y *Ascaris*.

Referencias

- Atías A. Parasitología Médica. 1era Edición. Chile. Publicaciones Técnicas Mediterráneo, 1998.
- Aracena Toborga J, Antezana Llaveta G, Vargas Baspineiro E S. Sarna costrosa en un paciente diabético. Gac Med Bol. 201; 42(2):163-7. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662019000200015&lng=es.
- Arlan LG, Morgan MS. A review of *Sarcoptes scabiei*: past, present and future. Parasit Vectors. 2017;10(1):297. doi: 10.1186/s13071-017-2234-1.
- Becerril Flores MA. Parasitología médica. Mc Graw Hill Interamericana. 4ta Edición. México, 2014: pp 315-341
- Bhat SA, Mounsey KE, Liu X, Walton SF. Host immune responses to the itch mite, *Sarcoptes scabiei*, in humans. Parasit Vectors. 2017;10(1):385. doi: 10.1186/s13071-017-2320-4..
- Botero D, Restrepo M. Parasitosis Humanas. 5ta edición. Medellín. Corporación para Investigaciones Biológicas, 2012. pp575-619
- Bowman DD. Georgis Parasitología para veterinarios. 9na Edición. España. Elsevier, 2011
- Coates SJ, Thomas C, Chosidow O, Engelman D, Chang AY. Ectoparasites: Pediculosis and tungiasis. J Am Acad Dermatol. 2020;82(3):551-69. doi: 10.1016/j.jaad.2019.05.110.
- Czepita D, Kuźna-Grygiel W, Czepita M, Grobelny A. *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* as a cause of chronic marginal blepharitis. Ann Acad Med Stetin. 2007;53(1):63-7;
- Francesconi F, Lupi O. Myiasis. Clin Microbiol Rev. 2012;25(1):79-105. doi: 10.1128/CMR.00010-11.
- Fürnkranz U, Walochnik J. Nosocomial Infections: Do Not Forget the Parasites! Pathogens. 2021;10(2):238. doi: 10.3390/pathogens10020238.
- Galvany Rossell L, Martín-Ezquerria G, Creus Vila L, Umber P. Tungiasis (*Tunga penetrans*) [Tungiasis (*Tunga penetrans*)]. Med Clin (Barc). 2006;127(18):720. doi: 10.1016/s0025-7753(06)72378-8.
- Holt DC, Fischer K. Novel insights into an old disease: recent developments in scabies mite biology. Curr Opin Infect Dis. 2013;26(2):110-5. doi: 10.1097/QCO.0b013e32835eb986.
- Kubanov A, Gallyamova Y, Kravchenko A. Clinical picture, diagnosis and treatment of rosacea, complicated by *Demodex* mites. Dermatol Reports. 2019;11(1):7675. doi: 10.4081/dr.2019.7675.
- Lareschi, M. Macroparásitos. Diversidad y biología. Edulp, 2017; pp167-185
- Llamas-Velasco M, Paredes BE. La biopsia cutánea: Bases fundamentales. Parte I. Dermatología Práctica 2012;103(1):12-20. doi:10.1016/j.ad.2011.05.007
- McGraw TA, Turiansky GW. Cutaneous myiasis. J Am Acad Dermatol. 2008;58(6):907-26; quiz 927-9. doi: 10.1016/j.jaad.2008.03.014.

- Norgan AP, Pritt BS. Parasitic Infections of the Skin and Subcutaneous Tissues. *Adv Anat Pathol.* 2018 Mar;25(2):106-123. doi: 10.1097/PAP.000000000000183.
- Oteo Revuelta JA Espectro de las enfermedades transmitidas por garrapatas. *Rev Pediatr Aten Primaria* 2016;8(25):47-51.
- Villalobos G, Vega-Memije ME, Maravilla P, Martinez-Hernandez F. Myiasis caused by *Dermatobia hominis*: countries with increased risk for travelers going to neotropic areas. *Int J Dermatol.* 2016;55(10):1060-8. doi: 10.1111/ijd.13302.
- Zurita A, Callejón R, García-Sánchez ÁM, Urdapilleta M, Lareschi M, Cutillas C. Origin, evolution, phylogeny and taxonomy of *Pulex irritans*. *Med Vet Entomol.* 2019;33(2):296-311. doi: 10.1111/mve.12365.

1º Caso clínico

Concorre a la guardia para consulta un hombre de 42 años, a quien se diagnosticó VIH/SIDA y que presenta lesiones dérmicas pruriginosas de 4 meses de evolución en tronco y extremidades, constituidas por xerosis, pápulas decapitadas, placas eritematosas, manchas hipercrómicas residuales y múltiples excoriaciones e hiperpigmentación ungueal en ambos pies

Preguntas

- 1-) ¿Con que artrópodo es compatible el cuadro clínico anterior?
- 2-) ¿Cómo realizaría la toma de muestra?
- 3-) ¿Cómo haría el diagnóstico?
- 4-) ¿Como pudo haber contraído la parasitosis?

2º Caso clínico

Dos pacientes, femeninas de 54 y 25 años, madre e hija procedentes de la localidad de Azul, provincia de Buenos Aires, Argentina, viajaron a Cataratas de Iguazú, Misiones, Argentina del 15/02/18 al 22/02/18. Las pacientes sin antecedentes patológicos, refirieron haber recibido picaduras de insectos el primer día que llegaron. A partir del segundo día utilizaron repelentes. Madre e hija regresaron a su lugar de origen y a los 10 días la madre comenzó con una lesión eritemato-nodular, dolorosa en la parte externa de pie izquierdo. Sin acudir a la consulta, tres días después ella misma extrajo material de la lesión y realizó curaciones con antisépticos locales. La hija comenzó a las dos semanas con una lesión eritemato-papular, pruriginosa y edema perilesional en la región lateral externa del muslo izquierdo.

Preguntas

- 1-) ¿Con que artrópodo es compatible el cuadro clínico anterior?
- 2-) ¿Cómo realizaría la toma de muestra?
- 3-) ¿Cómo haría el diagnóstico?
- 4-) ¿En el caso clínico anterior el diagnóstico que Ud realizó es determinante o tendría que completar con otros estudios adicionales?
- 5-) ¿Como pudo haber contraído la parasitosis?