

El parasitismo por artrópodos en los vertebrados terrestres

Javier LUCIENTES y Juan Antonio CASTILLO¹

¹ Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. c/. Miguel Servet, 177; 50013 Zaragoza.

Resumen: El parasitismo es un fenómeno muy extendido en el mundo orgánico. Los artrópodos cuentan con un buen número de especies adaptadas a la vida parasitaria sobre vertebrados, incluyendo a la especie humana y a sus animales domésticos. En este artículo se realizan algunos comentarios sobre la vida parasitaria, adaptaciones morfológicas y ciclos vitales de los principales artrópodos parásitos de vertebrados terrestres.

El parasitismo animal es una asociación interespecífica negativa en la cual uno de los asociados, que denominamos parásito, se alimenta a expensas del otro, que denominamos hospedador. El parasitismo implica una relación entre dos seres diferentes, siendo los parásitos siempre especies pertenecientes a grupos inferiores en la escala zoológica a los hospedadores, existiendo una dependencia metabólica indispensable por parte de los parásitos que origina un daño a los vertebrados que los hospedan.

El parasitismo es un fenómeno ampliamente extendido entre los seres vivos, y los artrópodos se han adaptado a la vida parásita para aprovechar el nuevo nicho ecológico que es el cuerpo de los animales. Parece ser que dentro de los artrópodos el origen de este fenómeno ha estado siempre ligado a las madrigueras de los mamíferos o a los nidos de las aves. Estos lugares siempre han atraído a gran cantidad de invertebrados por la abundancia de alimento (hongos, heces, restos orgánicos) y por presentar unas condiciones adecuadas, sobre todo en ambientes áridos, de temperatura y humedad a lo largo de todo el año o durante épocas determinadas.

El contacto repetido de estas pequeñas especies con los ocupantes de las madrigueras y los nidos favoreció que los utilizaran como medio de transporte y de diseminación de una zona a otra. Esta relación forética permitió un contacto más estrecho entre ambas especies, hasta que definitivamente se adaptaron a un ectoparasitismo completo.

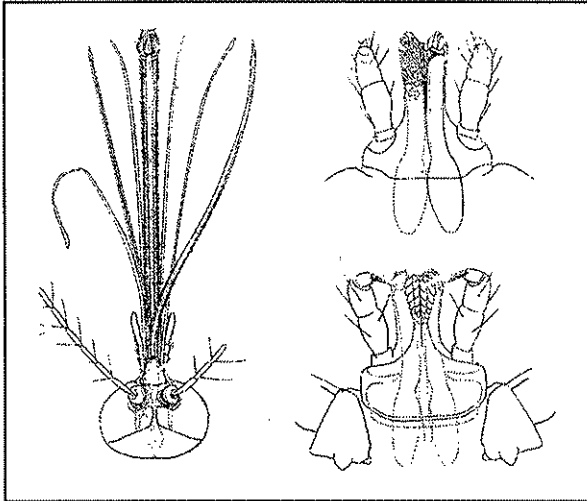
Lógicamente el paso no fue sencillo y tuvieron que sufrir muchas adaptaciones en su cuerpo que les permitieran aprovechar mejor este nuevo hábitat y además protegerse de las reacciones de los hospedadores que intentaban librarse de estos parásitos. Adaptaciones como la pérdida de alas, aplanamiento del cuerpo, aparición de ganchos o modificaciones de las piezas bucales.

Hay diferentes grados de parasitismo. Según se trate de una dependencia total o parcial. El grado más completo de parasitismo lo tienen aquellos artrópodos que permanecen en el hospedador durante todo su periodo de vida. Éste sería el caso de muchos insectos y ácaros parásitos que apenas son capaces de vivir unas pocas horas fuera de los animales que les albergan si por un casual se encuentran libres en el medio ambiente.

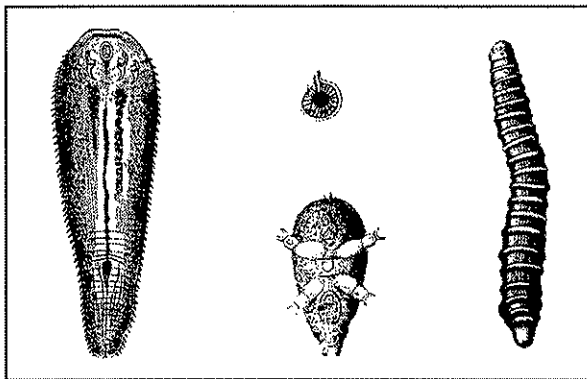
El ejemplo más representativo lo tenemos entre los insectos del orden **Phthiraptera** que incluye los subórdenes **Mallophaga** (piojos masticadores) y **Anoplura** (piojos chupadores). Son parásitos de aves y mamíferos siendo muy específicos no sólo de la especie parasitada sino también del lugar que ocupan dentro del animal. Todas las fases de sus ciclos (son insectos hemimetábolos) se encuentran sobre el mismo hospedador. Ponen huevos que se fijan a las plumas o los pelos por una especie de cemento. Las ninfas que salen de los mismos sufren de tres a cinco mudas, según las especies, hasta llegar a estado adulto y todas ellas se alimentan de restos de la piel y de las plumas o los pelos (Mallophaga), o de sangre (Anoplura). El paso de un hospedador a otro es por contacto directo entre animales parasitados y otros libres de ellos.

Dentro de los **ácaros** también encontramos ectoparásitos permanentes. Por ejemplo *Sarcoptes scabiei*, que parasita a una amplia variedad de especies de mamíferos domésticos (ovejas, cerdo, perro...) y también al hombre. Estos ácaros son microscópicos, miden de 300 a 400 micrómetros, y pasan casi todo su ciclo vital dentro de la piel del individuo al que parasitan. Las hembras excavan galerías en la piel que llegan hasta el estrato córneo. A lo largo de estos túneles van realizando la puesta de huevos. A los pocos días eclosionan las larvas que siguen en la misma galería o excavan otras hasta llegar a la superficie de la piel. En esa migración mudan hasta ninfa. Una vez sobre la superficie las ninfas hembras excavan una pequeña depresión donde se introducen a la espera de un macho que las fecunde y continúan perforando la piel para seguir el ciclo. El contagio se produce por contacto de un animal infestado con otro sano, fundamentalmente en la fecundación entre individuos de diferente sexo y en la lactación entre madres y sus crías.

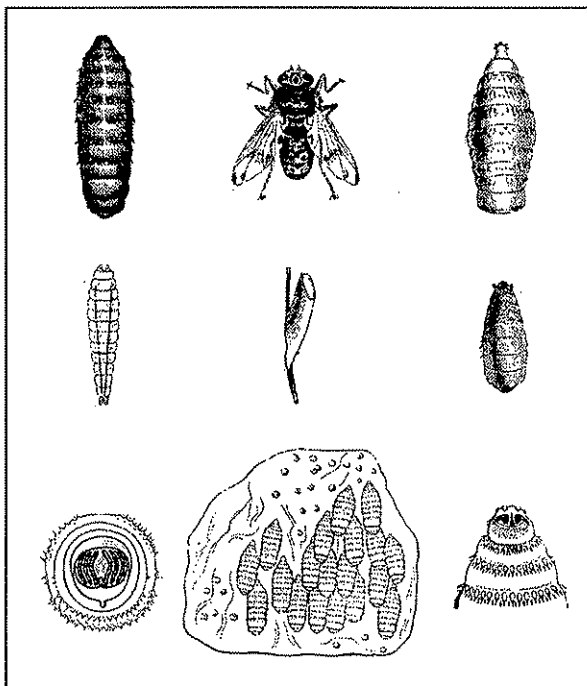
Otros ácaros muy extendidos son los del género *Demodex*. Su morfología es muy diferente del resto de los ácaros pues son alargados y cilíndricos. Esta forma corporal es una adaptación a su hábitat localizado en los folículos pilosos y conductos de las glándulas sebáceas de los mamíferos. Los adultos ponen huevos en la base interna de los folículos. Eclosionan las larvas y a medida que van ascendiendo por el folículo, gracias a la grasa que va emergiendo, evolucionan a larvas y ninfas. Al llegar a la superficie de la



Aparatos bucales de diferentes parásitos: Izda.: Mosquito. Dcha: Garrapata.



Representantes de la Clase (?) Pentastomida, organismos cercanos a los artrópodos de filiación controvertida.



Diferentes estadios de *Oestrus equi* según un grabado de 1877.

piel ya son adultos y se fecundan. Parte de los adultos vuelven al interior del folículo y otros van a colonizar los folículos más próximos.

Hay especies que pasan gran parte de sus ciclos vitales parasitando a animales, a veces con ciclos complejos en los que intervienen varios tipos de hospedadores. Es el caso de la Clase **Pentastomida** que son durante casi todos sus estadios vitales parásitos, permaneciendo los adultos fijados a las fosas nasales y tracto respiratorio de sus hospedadores definitivos, mamíferos, aves o reptiles (normalmente animales depredadores), y sus fases larvarias parasitando los tejidos internos de sus hospedadores intermediarios que son siempre animales presa de los definitivos.

Por ejemplo, en *Linguatula serrata*, tanto los adultos como las larvas afectan a los vertebrados, y solamente la fase de huevo permanece en el medio ambiente exterior. Los adultos habitan las fosas nasales de los cánidos y la hembra reproductora, que mide de 8 a 10 cm de longitud, produce huevos que salen de sus hospedadores definitivos a través de secreciones nasales. Estos huevos, que contaminan la vegetación, son ingeridos por sus hospedadores intermediarios que suelen ser pequeños mamíferos herbívoros tales como conejos o roedores. Las larvas se desarrollan en las vísceras de sus hospedadores intermediarios hasta que son finalmente ingeridas por sus hospedadores definitivos para continuar el ciclo.

Existen artrópodos que sólo son parásitos durante su fase larvaria. Sería el caso de varias familias de **dípteros** que presentan larvas parasitando los animales y al hombre, y solo lo abandonan cuando van a realizar la pupación en el suelo. Estos procesos se conocen con el nombre de miasis. Las fases de imago son siempre de vida libre.

Un ejemplo de este tipo es *Oestrus ovis*. Las larvas de este díptero parasitan principalmente a los pequeños rumiantes (ovino y caprino) pero de forma accidental puede parasitar al perro e incluso al hombre. Producen una miasis que se conoce como obligatoria porque las larvas necesariamente tienen que pasar su vida parasitando a un vertebrado. Las moscas adultas son de vida libre y se encuentran siempre en el medio ambiente, normalmente en las proximidades de los apriscos del ganado. Durante esta fase no se alimentan y solo se reproducen. En el caso de *Oestrus ovis* las hembras fecundadas se aproximan a sus hospedadores y les depositan pequeños grupos de larvas I en los orificios nasales, incluso a veces en los ojos. Estas larvas son pegajosas y tienen ganchos dispuestos de tal manera que cuando se desplazan hacia el interior de las fosas nasales se adhieren a la mucosa impidiendo, o dificultando, su eliminación activa por las ovejas y cabras.

Las larvas atraviesan la zona de los cornetes nasales donde mudan a larva II y continúan su desarrollo hasta larva III en los senos frontales. Después recorren el camino inverso hasta llegar a los orificios nasales donde normalmente es expulsada por estornudos y movimientos violentos de la cabeza. El tamaño de la larva tercera es considerable en comparación con el insecto adulto, pues llega a medir hasta 3 centímetros de longitud y uno de diámetro. Hay que pensar que es precisamente en estado larvario donde tiene que acumular toda la energía que necesita para transformarse en mosca adulta y luego para reproducirse.

Las larvas III que caen al suelo se entierran en el mismo, endurecen su cutícula externa a la vez que se oscurece, y en su interior se forma una pupa que se transformará en mosca adulta en un periodo aproximado de 30 a 40 días.

Los adultos de *Oestrus* viven solo unos quince días en los meses más cálidos, desapareciendo cuando las temperaturas

ambientales son menores de 10-15 °C. La duración del periodo parásito es variable, dependiendo sobre todo de la temperatura en cada época del año en el que se desarrolla. La duración normal del mismo es de unos 30 días, y se van sucediendo varios ciclos a lo largo de todo el año. Durante la época invernal las larvas, sobre todo las larvas I, presentan la peculiaridad de inhibir su metabolismo hasta la llegada de la primavera, cuando entran de nuevo en actividad y finalizan su desarrollo completo.

Un grupo importante de artrópodos se ha adaptado a alimentarse de sangre que toman de los animales superiores. Pueden ser parásitos permanentes, como los que hemos visto anteriormente, o temporales visitando sólo a los hospedadores para ingerir sangre. El origen de estas adaptaciones ha seguido diversos caminos. En ocasiones ha sido una adaptación paralela al fenómeno del ectoparasitismo. Parece que en algunos grupos, como los piojos, la presencia continuada de los antecesores de estos insectos, los **Psocodea**, sobre los hospedadores facilitó este tipo de alimentación. Al principio se alimentaron de restos de la piel (escamas) y de pelos. Las especies que lograron hacer una herida y alimentarse con sangre consiguieron mejoras importantes para su supervivencia. La sangre se digiere fácilmente, aporta más alimentos y aumenta la cantidad de huevos o tamaño de la puesta.

Otros artrópodos se han vuelto hematófagos, por que sus ancestros eran predadores de otros invertebrados o insectos. La abundancia de artrópodos en las madrigueras y los nidos, atrajo a otros invertebrados depredadores que se alimentaban de éstos. La convivencia con los mamíferos hizo que sus piezas bucales, ya adaptadas a perforar los tegumentos de otros insectos, se adaptaran a picar a los mamíferos. Éste sería el caso de las **pulgas** que tienen sus orígenes en insectos fósiles mecópteros.

Los **mosquitos** y otros pequeños dípteros como los **flebotominos** o **ceratopogónidos** se han adaptado a chupar sangre desde hábitos fitófagos. Estos insectos tenían piezas bucales que les permitían atravesar las cutículas vegetales para alimentarse de savias y de azúcares de plantas lo que posibilitó, con muy pocas modificaciones morfológicas, el paso a una alimentación directa sobre mamíferos y aves. De hecho, dentro de estas familias hay muchas especies que se alimentan exclusivamente de azúcares vegetales y en las hematófagas sólo son las hembras las que ingieren sangre además de azúcar de plantas, a diferencia de los machos, que toman únicamente azúcar.

Las piezas bucales también se han modificado según el tipo de alimentación. Los **culicidos** y **chinchés** tienen sus piezas bucales estilizadas y forman una especie de jeringuilla que penetra directamente en el vaso, lo que permite ingerir la sangre inmediatamente, por eso su permanencia en los hospedadores suele ser muy corta. Los **tabánidos**, **ceratopogónidos** y **flebotominos** cortan la piel y hacen un charco de sangre que aspiran directamente. Tienen piezas bucales cortas y gruesas con bordes cortantes. Necesitan más tiempo para ingerir sangre y por ello presentan unas salivas con alto poder anestésico.

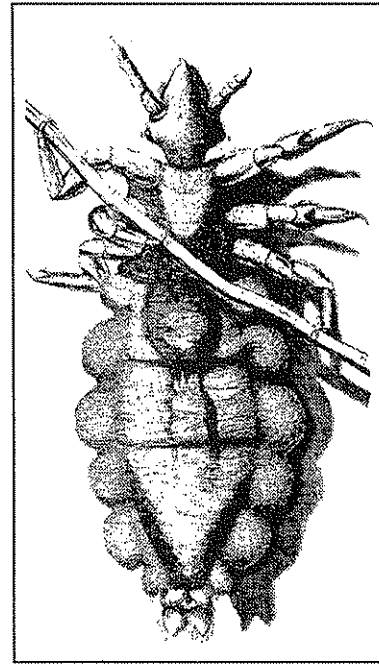
Las **garrapatas** de piezas bucales cortas, gruesas y con relativa poca movilidad emplean mucho tiempo en alimentarse. Por ello sus piezas bucales están adaptadas para sujetarse durante mucho tiempo en sus hospedadores y poder hacer la ingesta de sangre. Estas piezas bucales son tres: dos quelíceros con bordes cortantes que perforan la piel de sus hospedadores y que poseen dos grandes palpos de función sensorial y una tercera pieza o hipostoma que está en la parte inferior

del mismo y tiene forma de maza; posee, además, una serie de ganchos dirigidos hacia atrás que dificulta la caída forzada de la misma. Una vez abierta la herida con los quelíceros introduce el hipostoma, lo dilata y se ancla a la piel. Algunas especies, junto con la saliva, segregan una sustancia cementante que todavía fija más al ácaro sobre su hospedador. De ahí la dificultad en arrancar las garrapatas de la piel de sus hospedadores por tracción o por rascado de los propios animales.

El hábito hematófago está extendido incluso en órdenes como los **lepidópteros**. Polillas de las Familias **Pyalidae**, **Geometridae** y **Noctuidae** incluyen especies que pueden alimentarse de secreciones lacrimales y de sangre. Más de 20 especies se han citado con estos hábitos. *Calyptra eustrigata*, o *Arcyophora sylvatica* son mariposas nocturnas del Sudeste asiático que hacen heridas en el lacrimal de búfalos e, incluso, personas y se alimentan de la sangre que elimina.

El hábito hematófago está muy extendido dentro del Orden **Diptera**. Las Familias **Psychodidae** (subfamilia **Phlebotominae**), **Culicidae**, **Simulidae**, **Ceratopogonidae**, **Tabanidae**, **Glossinidae** y **Muscidae** principalmente, tienen especies que se alimentan de sangre. En estos casos actúan como parásitos temporales pues únicamente en el momento de ingerir sangre visitan los imagos a sus hospedadores. Las fases larvarias y la pupación se desarrollan en zonas a menudo encharcadas (dependiendo de la Familia) y siempre con abundante materia orgánica, de la que se alimentan, pues son insectos holometábolos y las larvas tienen aparatos bucales de tipo masticador muy diferente del que poseen los insectos adultos.

Hay variaciones curiosas a este tipo de ciclo, como el presente en las Familias **Glossinidae** e **Hippoboscidae**. En este caso las moscas tienen el desarrollo larvario dentro de las propias hembras de tal manera que el huevo queda retenido dentro del útero y cuando eclosiona la larva, ésta se alimenta de la secreción de un par de glándulas accesorias. Este método de reproducción se denomina viviparidad adenotrófica. La hembra realizará la puesta de una larva tercera ya madura, que cuando sale al exterior endurece la cutícula externa formando el pupario, donde se transformará en pupa y posteriormente en insecto adulto. Muchas especies pasan esta fase de pupa en el suelo, pero en algunos hipoboscidos como *Melophagus ovinus* el pupario puede quedar pegado a la lana de sus hospedadores, que son las ovejas, y permanecer todo el ciclo sobre ellas, ya que su adaptación al parasitismo es tan grande que el díptero ha perdido las alas a lo largo de su evolución.



Piojo según Robert Hooke (1665):
Micrografía. Londres.