

EL PAPEL DE LOS ARTRÓPODOS COMO HOSPEDADORES INTERMEDIARIOS DE HELMINTOS DE IMPORTANCIA MÉDICA Y VETERINARIA – PARTE I: HEXÁPODOS

Pedro María Alarcón-Elbal

Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (PASAPTA), Universidad CEU Cardenal Herrera, 46115 Valencia, España.

Es bien conocido, sobre todo desde finales del siglo XIX, que algunos artrópodos pueden tener diversos efectos negativos sobre la salud humana y animal. Más notoriamente, algunas especies pueden ser vectores biológicos de patógenos (virus, bacterias, protozoos y helmintos) causantes de un gran abanico de enfermedades.

Los mosquitos son, sin duda, el vector más importante desde el punto de vista médico, ya que transmiten patógenos causantes de enfermedades de gran importancia (p.e., malaria, filariosis linfática, fiebre amarilla, dengue, chikungunya y Zika). Las garrapatas, por su parte, ocupan el segundo lugar después de los mosquitos como vectores de enfermedades humanas a nivel mundial, pero son el vector más importante desde el punto de vista veterinario. Más allá de la alta mortalidad que producen algunas enfermedades vectoriales, las cuales acaban con la vida de un elevadísimo número de personas y animales domésticos cada año, las consecuencias derivadas de los artrópodos también causan enormes pérdidas monetarias y son un factor limitante para el crecimiento socioeconómico en muchas regiones del planeta.

Sin embargo, la importancia sanitaria de los artrópodos no se limita a la transmisión biológica de patógenos. Algunos insectos (p.e., tábanos, moscas y cucarachas) pueden actuar como vectores mecánicos de patógenos, es decir, transportan físicamente un agente patógeno sin que en el proceso se produzca multiplicación ni desarrollo alguno de dicho agente.

Otros artrópodos pueden ser venenosos (p.e., escorpiones, arañas e himenópteros) o agentes parasitarios per se (p.e., ácaros de la sarna y ciertas larvas de mosca que producen miasis). Algunas especies pueden causar manifestaciones dermatológicas como resultado del contacto incidental (p.e., milpiés y orugas urticantes) o problemas respiratorios por inhalación (p.e., ácaros del polvo y cucarachas). Otros, como los que poseen hábitos hematófagos (p.e., mosquitos, simúlidos, jejenes y chinches), pueden producir dolor localizado, prurito y dermatitis debido a sus picaduras. Todo esto sin olvidar el acentuado sentimiento de miedo irracional que pueden provocar estos organismos a parte de la población, conocido como entomofobia, con independencia de su potencial pernicioso (Fernández-Rubio, 1999).

Con todo, dentro de los perjuicios sanitarios que pueden ocasionar los artrópodos, es poco conocido el papel que ejercen en la transmisión de ciertas parasitosis producidas por helmintos, también llamadas helmintosis. El término “helminto” es un sinónimo de “verme” o “gusano” que carece de valor taxonómico y se utiliza, fundamentalmente, en parasitología para referirse a especies animales de cuerpo largo y blando que infectan el organismo de otras especies. En este contexto, algunos artrópodos pueden actuar como hospedadores intermediarios en los ciclos de vida de algunos helmintos de importancia médica y veterinaria, es decir, como organismos que albergan la forma larvaria o asexuada del parásito en su interior, produciéndose cierto desarrollo de

la misma, aunque sin llegar a la madurez sexual. De hecho, hexápodos, crustáceos, miriápodos y quelicerados han sido notificados como hospedadores intermediarios de estos parásitos, muchos de los cuales tienen un notable interés zoonótico, por ser agentes patógenos transmisibles de manera natural entre los animales y las personas.

En este sentido, se exponen a continuación tres ejemplos de helmintosis en las que ciertos hexápodos actúan como hospedadores intermediarios y en las que, además, se han descrito parasitaciones accidentales en el ser humano.

Dicroceliosis

Esta parasitosis está causada por dos especies de trematodos: *Dicrocoelium dendriticum* (**Fig. 1A**) (presente en América del Norte, Asia, Europa, norte de África y Oriente Medio) y *Dicrocoelium hospes* (circunscrita a África Occidental). La infección en los animales y en el ser humano cursa de forma asintomática o con una sintomatología leve, presentándose en estos últimos dispepsia, flatulencia, vómitos, diarrea y pérdida de peso, entre otros (Cengiz et al., 2010).

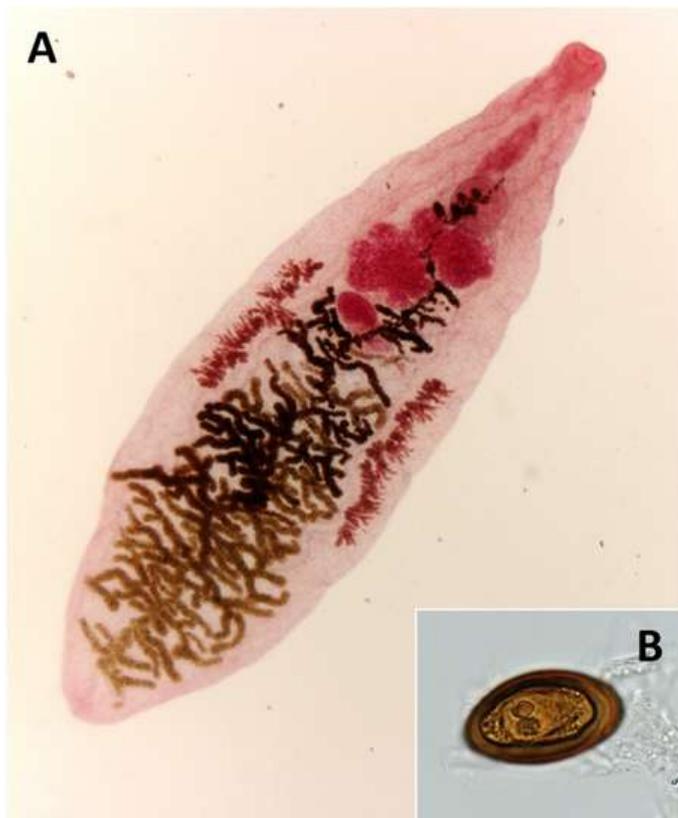


Figura 1. *Dicrocoelium dendriticum*. A) Adulto; B) Huevo. Fuente: Dra. María Magdalena Garijo Toledo.

Los huevos de estos parásitos (**Fig. 1B**) salen al exterior en las heces del hospedador definitivo (fundamentalmente ganado bovino, ovino y caprino, aunque también otros herbívoros, e incluso carnívoros) y son ingeridos por caracoles (*Helicella* spp. y *Zebrina* spp., entre otros) que consumen las heces y actúan como primer hospedador intermediario. El parásito sigue con su ciclo en el interior del molusco, donde se desarrolla la forma de cercaria. Estas formas salen al exterior por el pneumostoma del caracol, envueltas en mucus, el cual es ingerido por un formícido (*Formica* spp. y *Myrmica* spp.) que actúa como segundo hospedador intermediario. En estos, las cercarias se desarrollan hasta metacercarias, las cuales secretan unas toxinas que actúan sobre el sistema nervioso de la hormiga, haciendo que se quede clavada con sus mandíbulas (**Fig. 2**) en lo alto de las hojas de hierba, en tetania (Mitchell et al., 2017). El ciclo se completa cuando un animal ingiere a las hormigas parasitadas al pastar. El ser humano se infecta ocasionalmente cuando ingiere vegetales contaminados con estos insectos, o al mordisquear hierbas con hormigas infectadas (Jeandron et al., 2011).

No es factible eliminar del pasto a las hormigas ya que el uso de biocidas en este caso está desaconsejado, pues estos insectos ejercen funciones de vital importancia para el ecosistema. El uso de molusquicidas tampoco es muy recomendado ya que la mayoría causan daños ecológicos considerables. La medida preventiva fundamental es reducir el tiempo de permanencia de los animales en las zonas de pasto mediante una rotación de las parcelas, lo cual disminuye considerablemente la contaminación ambiental de estas.



Figura 2. *Formica aserva* en tetania, anclado a la parte superior de una hebra de hierba en un ensayo de laboratorio. Fuente: Douglas D. Colwell AAFC.

Himenolepiosis

Esta parasitosis está causada por dos especies de cestodos: *Hymenolepis nana* (tenia enana) e *Hymenolepis diminuta* (**Fig. 3A**) (tenia de la rata), ambas de distribución mundial, siendo la última muy infrecuente en el ser humano. Los síntomas se presentan solo con las infecciones fuertes e incluyen, entre otros, diarrea, molestia gastrointestinal, prurito anal, inapetencia y debilidad en el ser humano.

Por lo general, los huevos de estos parásitos (**Fig. 3B**) salen al exterior en las heces del hospedador definitivo (roedores y humanos) y son ingeridos por insectos de hábitos coprófagos. *Tenebrio molitor* y los sifonápteros *Ceratophyllus fasciatus* y *Xenopsylla cheopis* son las fuentes usuales de infección en ratas, mientras que los coleópteros del género *Tribolium* son los más relevantes en las infecciones del ser humano (Gárate et al., 2011). Otros insectos, como *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis* y *Pulex irritans*, y blátidos como *Blatella germanica*, también pueden actuar como hospedadores intermediarios de esta parasitosis (Hobbs et al., 2000). En el caso de las pulgas, son las larvas las que ingieren los huevos. En el hemocele del insecto se desarrolla el cisticercoide, que es la forma larvaria del cestodo y se caracteriza por la presencia de un escólex (pequeño extremo anterior con estructuras de fijación) invaginado y la ausencia de vesícula, siendo la forma infectante para el hospedador definitivo.

En el caso de las pulgas, tras la metamorfosis de las larvas, los adultos son portadores de los cisticercoides. Por consiguiente, cuando un insecto parasitado es ingerido por un hospedador definitivo, se desarrolla el cestodo adulto en su intestino delgado, dando lugar a la infección. En el caso de *H. nana*, el parásito no necesita obligatoriamente de un hospedador intermediario, pudiendo completar su ciclo de forma oral-anal interhumano y a través de autoinfección interna. Esta es la razón por la cual esta infección es más frecuente en humanos que la causada por *H. diminuta*, que tiene lugar de forma muy infrecuente al estar mediada estrechamente por la ingestión accidental de dichos insectos (Muñoz-Antolí et al., 2013).

La presencia simultánea de roedores y de los hexápodos anteriormente mencionados, así como la existencia de condiciones socioeconómicas deficientes y bajos niveles higiénico-sanitarios, son predisponentes para la adquisición humana de la enfermedad. Las pulgas de las mascotas, como gatos y perros, pueden ser prioritariamente fuente de infección al ser ingeridas de forma inadvertida por el humano, sobre todo infantes, lo que hace todavía más importante la desparasitación de estos animales de compañía (Kozubsky & Archelli, 2019), así como un adecuado control de las poblaciones de roedores sinantrópicos.

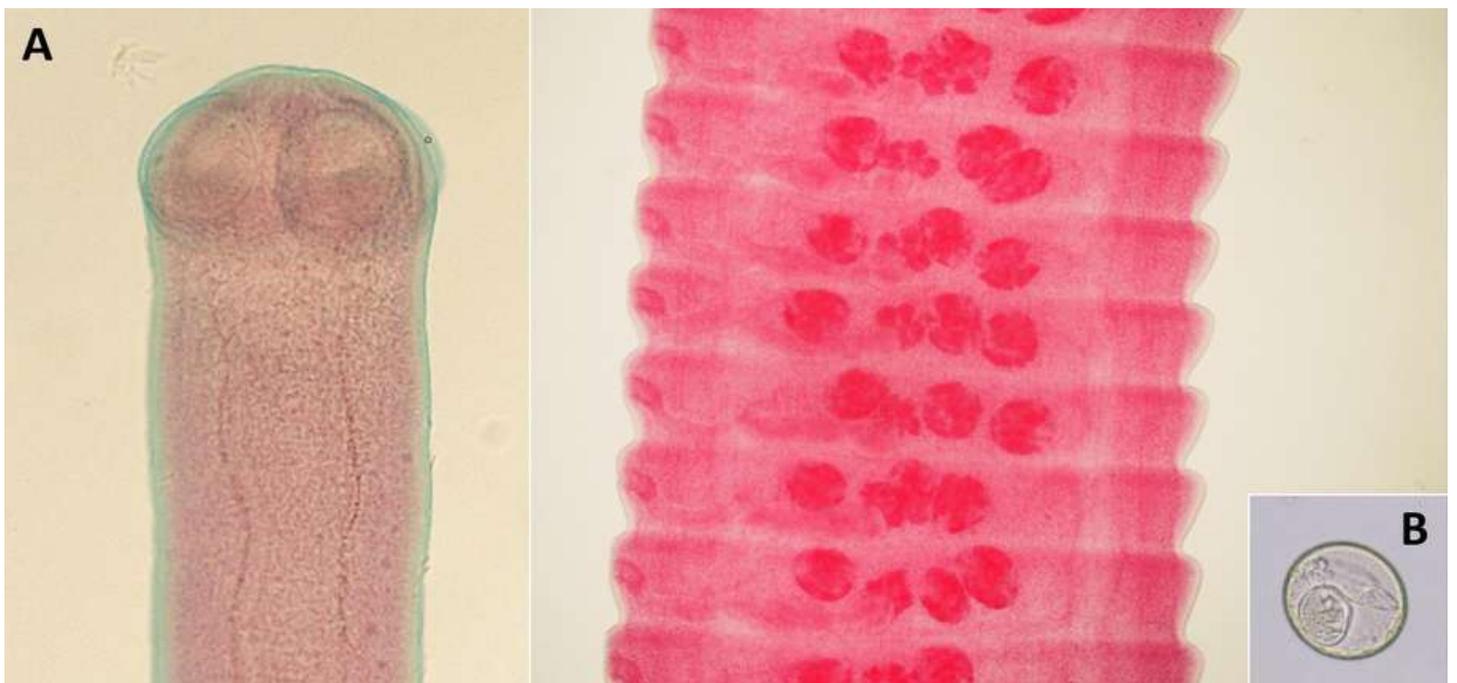


Figura 3. *Hymenolepis diminuta*. A) Adulto, detalle de escólex (izquierda) y proglótides maduros (derecha); B) Huevo. Fuente: Dra. María Magdalena Garijo Toledo.

Dipilidiosis

Esta parasitosis está causada por *Dipylidium caninum* (Fig. 4A), una especie de cestodo de distribución mundial y aparición frecuente en mascotas. En humanos aparece de forma accidental y afecta principalmente a lactantes y preescolares. Suele presentarse como una infección asintomática o inespecífica en humanos, cursando con diarrea, inquietud, agitación, dolor epigástrico, constipación y prurito anal, entre otros síntomas (Neira et al., 2008).



Figura 4. *Dipylidium caninum*. A) Adulto, detalle de proglótides inmaduros (izquierda) y proglótides maduros (derecha); B) Cápsula ovígera. Fuente: Dra. María Magdalena Garijo Toledo.

Por lo general, los proglótides grávidos (últimos segmentos del helminto) que contienen las cápsulas ovígeras (estructuras llenas de huevos) (Fig. 4B) salen al exterior por su propia motilidad a través del esfínter anal del hospedador definitivo (cánidos y félidos domésticos y silvestres, y humanos), o a través de sus heces, que es más infrecuente. En el ambiente, los huevos son ingeridos por larvas de sifonápteros y ftirápteros, a saber: *C. canis*, *C. felis*, y ocasionalmente *P. irritans* y *Trichodectes canis*, que desarrollan en su interior la larva cisticercoide. El ciclo se completa cuando el hospedador definitivo ingiere estos insectos infectados en estado adulto, desarrollando posteriormente el cestodo adulto en su intestino delgado (Ambrosio, 2012).

Los niños se infectan cuando introducen en su boca los dedos o manos sucias, contaminadas con pulgas presentes en el ambiente intra y peri-domiciliar. El contacto estrecho con animales domésticos también está considerado como factor de riesgo.

La escasez de servicios básicos, el hacinamiento, los deficientes hábitos higiénicos-sanitarios y el contacto estrecho con animales domésticos infectados y carentes de una adecuada atención veterinaria son los principales factores de riesgo de esta enfermedad (Martínez-Barbabosa et al., 2014). Como en la himenolepiosis, la desparasitación periódica de los animales de compañía es el elemento clave en la prevención.

CONSIDERACIONES FINALES:

A pesar de que estas parasitosis son relativamente infrecuentes en el ser humano, el hecho de que afecten mayormente a niños pequeños hace más importante si cabe su conocimiento y la adecuada prevención de las mismas.

En el caso de la dicroceliosis, la enfermedad humana se puede prevenir evitando chupar, mordisquear o consumir vegetales crudos (e incluso frutas) que puedan contener hormigas, sin previo lavado. Por otro lado, los ectoparásitos afectan negativamente la salud y el bienestar de los animales, pero también pueden afectar al ser humano y comportarse como vectores de ciertas enfermedades, así como hospedadores intermediarios de otras, como la himenolepiosis y la dipilidiosis. De forma general, para prevenir dichas cestodosis es recomendable el uso de endectocidas, es decir, antiparasitarios indicados para el tratamiento y prevención de parasitosis tanto externas como internas. En la medida de lo posible, se recomienda la promoción de buenas prácticas de higiene como lavarse las manos con frecuencia y evitar jugar y comer en el suelo, sobre todo en los niños pequeños.

AGRADECIMIENTOS:

El autor desea agradecer encarecidamente a la Dra. María Magdalena Garijo Toledo, de la Universidad CEU Cardenal Herrera, por el valioso material gráfico facilitado para ilustrar los aspectos morfológicos más relevantes de los helmintos y por sus acertados comentarios y sugerencias sobre el texto.

REFERENCIAS:

Ambrosio HJ. 2012. Parasitología Médica de Becerril. 3rd Ed. México: McGraw-Hill.

Cengiz ZT, Yilmaz H, Dulger AC & Cicek M. 2010. Human infection with *Dicrocoelium dendriticum* in Turkey. *Annals of Saudi Medicine*, 30(2): 159-161.

Fernández-Rubio F. 1999. Artrópodos y salud humana. España: Anales del Sistema Sanitario de Navarra.

Gárate I, Jiménez P, Flores K & Espinoza B. 2011. Registro de *Xenopsylla cheopis* como hospedero intermediario natural de *Hymenolepis diminuta* en Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 18(2), 249-252.

Hobbs RP, Thompson RC, Lymbery AJ & Dunsmore JD. 2000. Parasitology. Australia: Murdoch University.

Jeandron A, Rinaldi L, Abdyldaieva G, Usubalieva J, Steinmann P, Cringoli G & Utzinger J. 2011. Human infections with *Dicrocoelium dendriticum* in Kyrgyzstan: the tip of the iceberg? *Journal of Parasitology*, 97(6): 1170-1172.

Kozubsky LE y Archelli SM. 2019. Himenolepiosis: Una cestodiosis intestinal frecuente en la infancia con un rol importante de roedores. *Noticias del Centro Bioquímico Distrito I*, 172: 11-14.

Martínez-Barbabosa I, Gutiérrez Quiroz M, Ruiz González LA, Fernández Presas AM, Gutiérrez Cárdenas EM, Aguilar Venegas JM, Shea M & Gaona E. 2014. Dipilidiasis: Una zoonosis poco estudiada. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*, 61(2): 102-107.

Mitchell G, Cuthill G, Haine A, Zadoks R, Chaudhry U, Skuce P & Sargison N. 2017. Evaluation of molecular methods for the field study of the natural history of *Dicrocoelium dendriticum*. *Veterinary Parasitology*, 235: 100-105.

Muñoz-Antolí C, Haro-Blasco R, Toledo R & Esteban JG. 2013. Cestodiasis inusual en infante español. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 31(2): 116-117.

Neira P, Jofré L & Muñoz N. 2008. Infección por *Dipylidium caninum* en un preescolar. Presentación del caso y revisión de la literatura. *Revista Chilena de Infectología*, 25(6): 465-471.