

# EL PAPEL DE LOS ARTRÓPODOS COMO HOSPEDADORES INTERMEDIARIOS DE HELMINTOS DE IMPORTANCIA MÉDICA Y VETERINARIA – PARTE III: QUELICERADOS Y MIRIÁPODOS

**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 Alfara del Patriarca, España.

Laboratorio de Investigación de Entomología, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas, Bloque B, Universidad de Valencia, 46100 Burjasot, España.

Algunos artrópodos ejercen perjuicios sobre el ser humano y los animales desde diferentes puntos de vista. Por ejemplo, pueden ocasionar diversos daños directos producto de sus picaduras, o simple contacto, que pueden variar desde un leve prurito a severas reacciones alérgicas. También pueden ocasionar daños de forma indirecta, como es el caso de ciertos hematófagos que actúan como vectores (mecánicos o biológicos) en la transmisión de patógenos, produciendo enfermedades de importancia médica y veterinaria. Otra forma de daño indirecto es aquella en la que dichos invertebrados actúan como hospedadores intermediarios en los ciclos de vida de ciertos helmintos, en los cuales estos artrópodos son consumidos por un depredador superior, siendo éste otro hospedador intermediario, o más comúnmente el hospedador definitivo. Si bien en los dos primeros artículos de esta serie nos centramos en la importancia de los miembros del subfilo Hexapoda y Crustacea, respectivamente, como hospedadores intermediarios de helmintos, en esta ocasión profundizaremos en el rol que pueden ejercer los Chelicerata y los Myriapoda.

Dentro de los quelicerados, y más concretamente de los arácnidos, los ácaros poseen gran relevancia por ser el grupo más diverso de los que conforman esta clase. Por lo general, no sobrepasan el milímetro de tamaño, tienen una distribución cosmopolita y habitan en ambientes tanto terrestres como acuáticos. Los ácaros oribátidos

(Sarcoptiformes: Oribatida) son el grupo más abundante y diverso de microartrópodos del suelo, donde promueven su fertilidad al desintegrar y digerir la materia orgánica (Maraun & Scheu, 2000). Sin embargo, determinadas especies pueden actuar como hospedadores intermediarios de helmintos. De hecho, alrededor de 125 especies de ácaros oribátidos, pertenecientes a 37 géneros y 25 familias, son capaces de albergar hasta 27 especies de cestodos de la familia Anoplocephalidae (Denegri, 1993), de las que aproximadamente 20 son parásitas de animales domésticos (Mullen & O'Connor, 2019). Los géneros *Galumna*, *Scheloribates* y *Zygoribatula* son los más frecuentemente infectados con cisticercoides de anoplocefálicos. En relación al subfilo de los miriápodos, estos son los artrópodos que tienen un interés más discreto en relación a su rol como hospedadores intermediarios de helmintos, a pesar de que estudios recientes están profundizando sobre el tema, sobre todo en países donde algunas especies son un producto habitual de consumo humano, como en el caso de China (Wang et al., 2018). Sin embargo, algunos milpiés como los de los géneros *Narceus* y *Chicobolus* desempeñan un rol importante en la transmisión de cierta helmintosis de importancia médica y veterinaria.

En este sentido, se exponen a continuación dos ejemplos de parasitosis en las que algunos ácaros oribátidos actúan como hospedadores intermediarios y un ejemplo en la que algunos miriápodos hacen lo

propio, produciendo enfermedades de impacto veterinario, pero también médico, según el caso.

## Monieziosis

Esta parasitosis está ocasionada por cestodos de la familia Anoplocephalidae, siendo las especies más importantes por un lado *Moniezia expansa* (Fig. 1A), que parasita ovinos, caprinos y otros rumiantes, y por otro lado *M. benedeni*, generalmente parásita de bovinos. Esta enfermedad cosmopolita y de afectación animal suele presentarse de manera subclínica, aunque puede observarse la eliminación de proglótides en las heces. Sin embargo, puede producir manifestaciones entéricas como diarrea, mala digestión y una cierta pérdida de peso en el hospedador (Quiroz Romero, 2011), disminuyendo así la productividad de la explotación afectada, por lo que no debe subestimarse su impacto veterinario.

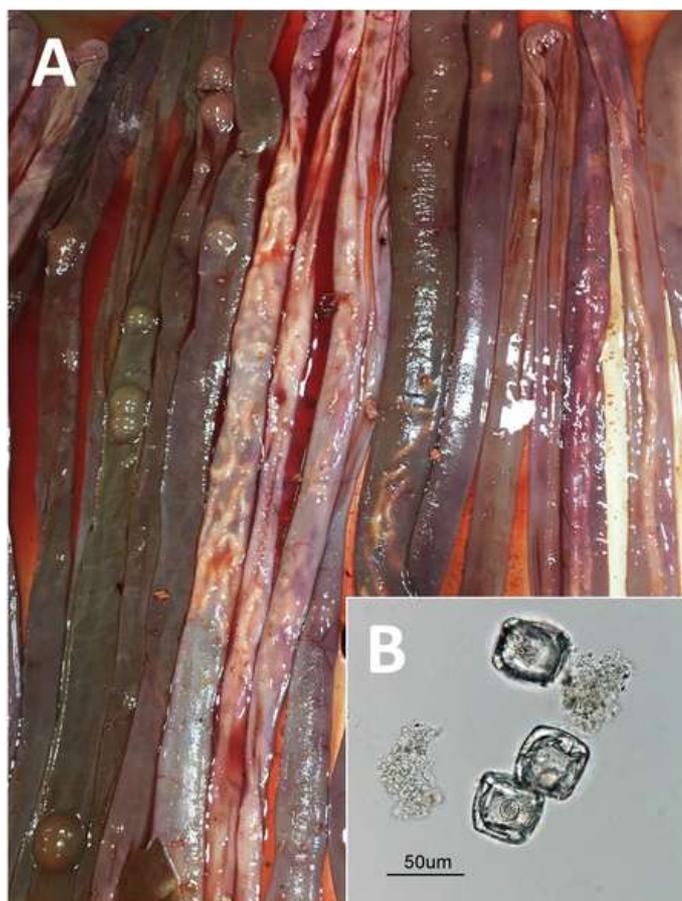


Figura 1. *Moniezia* sp. A) Adulto de *Moniezia expansa* en intestino delgado de oveja; B) Huevo de *Moniezia benedeni*. Fuente: Dra. María Magdalena Garijo Toledo.

Los huevos de estos cestodos – que poseen una característica forma piramidal o cúbica, según la especie (Fig. 1B) – salen al exterior en el interior de las proglótides grávidas contenidas en las heces del hospedador definitivo, fundamentalmente rumiantes domésticos, aunque también silvestres. Las heces cargadas con huevos son consumidas por ácaros oribátidos de hábitos coprófagos que se encuentran en el pasto, en cuyo interior se forma una larva cisticercoide al cabo de unos meses. Esta es la forma infectante para los rumiantes cuando al alimentarse del pasto o forraje consumen, a su vez, a los ácaros. Algunos géneros como *Achipteria*, *Ceratoppia*, *Ceratozetes*, *Liebstadia*, *Oribatula*, *Pergalumna*, *Platynothrus*, *Punctoribates*, *Scheloribates*, *Spatiodamaemus*, *Trichoribates* y *Zygoribatula*, así como otros de la familia Galumnidae (Fig. 2), pueden actuar conjuntamente como hospedadores intermediarios de las dos especies de *Moniezia* de mayor interés veterinario (Mullen & OConnor, 2019). Cuando el ácaro parasitado es ingerido por el hospedador definitivo, el pequeño arácnido es rápidamente digerido, liberándose así el cisticercoide. En el intestino delgado de los rumiantes, el cestodo se fija a la mucosa y se transforma en un adulto que puede alcanzar hasta 5 metros de longitud.

El uso de biocidas para el control de los ácaros está contraindicado por el elevado coste, pero sobre todo por su efecto nocivo con el medio ambiente. En zonas con alta incidencia, se recomienda cosechar la hierba, ararla y volverla a sembrar, prácticas que pueden reducir notablemente la población de ácaros. Asimismo, es importante exponer lo menos posible al ganado, teniendo en cuenta que los oribátidos habitan en pastos húmedos y con poca insolación, y que despliegan su máxima actividad durante las horas crepusculares, al amanecer y al anochecer.



Figura 2. Ácaros oribátidos que pueden actuar como hospedadores intermediarios de monieziosis. A) *Achipteria* sp.; B) *Ceratoppia* sp.; C) Ácaro de la familia Galumnidae; D) *Trichoribates* sp. Fuente: Jessica Joachim.

## Anoplocefalosis

Esta enfermedad, también conocida como “anoplocefalidosis”, es una parasitosis ocasionada por cestodos de la familia Anoplocephalidae, siendo las especies más importantes *Anoplocephala perfoliata*, *A. magna* y *Anoplocephaloides mamillana*, las cuales afectan a équidos. La especie más comúnmente asociada a enfermedad clínica es *A. perfoliata*, de distribución cosmopolita y que suele localizarse en el intestino grueso de los équidos, principalmente en la válvula ileocecal. Este parásito puede producir problemas digestivos que se manifiestan con cólicos, diarreas, ulceración y enteritis catarral debido a su fijación a la mucosa de la pared intestinal, además de riesgo de obstrucción intestinal. En casos excepcionales se puede producir perforación intestinal que desencadena en peritonitis e incluso puede conllevar a la muerte del animal (Quiroz Romero, 2011).

Los huevos de estos cestodos – que poseen una característica cubierta con forma de “D” – se excretan al exterior con las heces del

hospedador definitivo, generalmente caballos, asnos, mulos y cebras. Una vez en el exterior, están disponibles para ser ingeridos por los ácaros oribátidos del suelo, en cuyo interior se transforman en cisticercoides. Se han citado hasta 18 especies pertenecientes a 14 géneros que pueden actuar como hospedadores intermediarios en el ciclo de *A. perfoliata*, los más frecuentes del género *Scheloribates*, *Galumna*, *Achipteria* y *Ceratozetes* (Narsapur, 1988). Cuando el hospedador definitivo ingiere pastos que contienen estos ácaros, la larva cisticercoide se transforma en adulto y se desarrolla adhiriéndose a la mucosa intestinal gracias a sus potentes ventosas. En los équidos, la ubicación habitual de *A. magna* y *A. mamillana* suele ser el intestino delgado, mientras que *A. perfoliata* se fija en la porción distal del íleon y en el ciego.

Los animales que tienen acceso directo al pasto poseen un mayor riesgo de infección, aunque los que se encuentran estabulados también desarrollan la helmintosis cuando son suplementados o alimentados con

forrajes frescos contaminados con ácaros oribátidos parasitados. Como medidas de prevención, se recomienda la rotación de pastos, la retirada periódica de las heces de los caballos y el pastoreo alternante con otras especies, como los bovinos.

### Macracantorrincosis

Esta parasitosis, también referida como “macracantorrincosis”, está ocasionada por helmintos del filo Acanthocephala y de la familia Oligacanthorhynchidae, siendo las especies más importantes *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Fig. 3) y *M. ingens*. El primero se da probablemente en casi todo el mundo, en lugares donde viven sus hospedadores definitivos (cerdos y jabalíes y, ocasionalmente, vacunos, roedores, perros, monos o el ser humano), mientras que *M. ingens* es endémico de los dos tercios orientales de Norteamérica, donde su hospedador definitivo es el mapache y el oso negro. Aunque la mayoría de los casos humanos de macracantorrincosis se han atribuido a *M. hirudinaceus*, se ha sugerido que en EE. UU. probablemente estén causados por *M. ingens*, sobre todo teniendo en cuenta que se trata de una especie autóctona, junto con la naturaleza sinantrópica que poseen los mapaches (Mathison & Pritt, 2018). Los daños que puede ocasionar una infección por *M. ingens* en animales no humanos afectan la mucosa epitelial llegando a perforaciones en el intestino, que en casos severos puede ocasionar la muerte del animal. En humanos, se pueden presentar síntomas graves que van desde fiebre alta, dolor abdominal intenso, falta o pérdida de apetito, náuseas, diarrea, heces sanguinolentas, perforación intestinal,



Figura 3. Adultos de *Macracanthorhynchus hirudinaceus* en intestino de jabalí. Fuente: Dra. María Magdalena Garijo Toledo.

ascitis, peritonitis e incluso la muerte (Mathison et al., 2016).

Los huevos de estos parásitos – que tienen una característica forma elíptica – salen al exterior con las heces del hospedador definitivo. En el interior de los huevos se encuentra una larva de primer estadio completamente desarrollada llamada acantor. En el medio, los huevos son ingeridos por diferentes artrópodos. En el caso de *M. ingens*, destacan como hospedadores intermediarios los milpiés (Diplopoda) de los géneros *Narceus* (Fig. 4) y *Chicobolus* (Richardson et al., 2016). Dentro del miriápodo, el acantor muda al segundo estadio larvario, conocido como acantela, y pasado un tiempo se enquista en los tejidos del artrópodo, convirtiéndose en un cistacanto infeccioso. Aunque otros artrópodos, como algunos coleópteros, han sido citados como hospedadores intermediarios, son los milpiés espirobólidos los que juegan un rol más relevante en el ciclo de vida de *M. ingens*. El hospedador definitivo se infecta tras ingerir artrópodos con el cistacanto, el cual se desenquista en el vertebrado y se transforma en un adulto que se fijará a la mucosa intestinal. Los seres humanos también se infectan tras la ingestión de milpiés infectados, fundamentalmente los niños pequeños, mucho más propensos a llevarse objetos extraños, e incluso artrópodos, a la boca (Brien et al., 2012).



Figura 4. Ejemplar de *Narceus americanus*. Fuente: Kevin Wiener.

La infección por *Macracanthorhynchus* spp. se previene evitando la ingestión de los hospedadores intermediarios, especialmente milpiés en el caso de *M. ingens*. Los niños pequeños en particular deben ser vigilados con tal de evitar que puedan ingerir artrópodos (Chancey et al., 2020).

## CONSIDERACIONES FINALES:

La importancia de los oribátidos como hospedadores intermediarios de cestodos no se limita a los géneros *Moniezia*, *Anoplocephala* y *Anoplocephaloidea*. Otras especies de los géneros *Thysaniezia*, *Stilesia* y *Avitellina*, de elevada importancia veterinaria alrededor del mundo, también tienen a estos quelicerados como organismos clave en su ciclo vital. Las elevadas incidencias de estas parasitosis en rumiantes están directamente relacionadas con grandes poblaciones de ácaros oribátidos. Los pastos recién sembrados poseen un bajo número de ácaros y dan lugar a bajas tasas de infección por anoplocefálidos, incluso en animales jóvenes. Los pastos que han permanecido inalterados durante algunos años favorecen la acumulación de poblaciones de oribátidos, aumentando significativamente el riesgo de parasitismo. Por tanto, para reducir las poblaciones de ácaros y evitar este problema, es recomendable que los rumiantes se alimenten en pastos nuevos, preferiblemente vallados para evitar que el ganado padezca en suelos más agrestes y bosques adyacentes (Mullen & O'Connor, 2019). El saneamiento por pastoreo mixto o alternativo de varias especies, buscando la limpieza recíproca a través de la especificidad, es también una medida eficaz para reducir la carga de estas parasitosis en el sector ganadero.

El primer caso documentado de infección humana por *M. ingens* se registró en 1985 en Texas, EE. UU. Desde entonces, tres casos más han sido reportados en este país, siempre en niños pequeños con edades comprendidas entre los 10 y 18 meses. En todos estos casos las infecciones fueron asintomáticas y tuvieron lugar en entornos rurales, con gran abundancia de mapaches y milpiés en los alrededores; algunos de los niños, además, presentaban historial de comer artrópodos (Chancey et al., 2020). El hecho de ser una parasitosis que afecta a la fauna silvestre, así como la escasez y la circunscripción geográfica de los casos humanos, unido a la baja probabilidad de consumir miriápodos crudos, aún de forma accidental, hacen que esta enfermedad no constituya un problema sanitario de primer orden, además de ser fácilmente evitable en personas.

Para finalizar, en esta serie de artículos hemos comprobado como ciertos artrópodos

desempeñan un papel crucial como hospedadores intermediarios de helmintos, un grupo muy diverso de endoparásitos. Algunos de estos helmintos poseen ciclos de vida complejos que involucran a artrópodos como eslabones clave en su propagación y supervivencia, por lo que la presencia de ciertas especies de insectos, crustáceos, quelicerados y miriápodos aumenta la capacidad de supervivencia y dispersión de estos parásitos, y a su vez el padecimiento de parasitosis para los seres humanos y otros animales. En última instancia, comprender la importancia de los artrópodos en los ciclos de vida de los helmintos es fundamental para implementar estrategias efectivas de prevención y control de estas enfermedades, muchas de ellas de carácter zoonótico.

## 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 contenidos en este artículo. Asimismo, el autor agradece a Jessica Joachim y a Kevin Wiener por el importante material gráfico concerniente a los ácaros y a los diplópodos, respectivamente.

## REFERENCIAS:

Brien JH, Fader R & Wehbe-Janek H. 2012. Successful treatment of *Macracanthorhynchus ingens* infection with Mebendazole. *Journal of Pediatric Infectious Diseases*, 7: 161-163.

Chancey RJ, Sapp SGH, Fox M, Bishop HS, Ndubuisi M, de Almeida M, Montgomery SP & Congeni B. 2020. Patent *Macracanthorhynchus ingens* Infection in a 17-Month-Old Child, Ohio. *Open Forum Infectious Diseases*, 8(2): ofaa641.

Denegri GM. 1993. Review of oribatid mites as intermediate hosts of tapeworms of the Anoplocephalidae. *Experimental and Applied Acarology*, 17: 567-580.

Maraun M, Scheu S. 2000. The structure of oribatid mite communities (Acari, Oribatida): patterns, mechanisms and implications for future research. *Ecography*, 23: 374-383.

Mathison BA & Pritt BS. 2018. A Systematic Overview of Zoonotic Helminth Infections in North America. *Laboratory Medicine*, 49(4): e61–e93.

Mathison BA, Bishop HS, Sanborn CR, dos Santos Souza S & Bradbury R. 2016. *Macracanthorhynchus ingens* infection in an 18-month-old child in Florida: a case report and review of acanthocephaliasis in humans. *Clinical Infectious Diseases*, 63(10): 1357-1359.

Mullen GR & OConnor BM. 2019. Chapter 26 - Mites (Acari). In: Gary R. Mullen GR & Durden LA (Eds.). *Medical and Veterinary Entomology (Third Edition)*. Academic Press, 533-602.

Narsapur VS. 1988. Pathogenesis and biology of anoplocephaline cestodes of domestic animals. *Annales de Recherches Veterinaires*, 19: 1-17.

Quiroz Romero H. 2011. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Ed. Limusa, 876 pp.

Richardson D J, Hammond CI & Richardson KE. 2016. The florida ivory millipede, *Chicobolus spinigerus* (Diplopoda: Spirobolidae): A natural intermediate host of *Macracanthorhynchus ingens* (Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae). *Southeastern Naturalist*, 15(1): 7-11.

Wang H, Lu L, She D, Wen Z, Mo Z, Li J & Li H. 2018. Eating Centipedes Can Result in *Angiostrongylus cantonensis* Infection: Two Case Reports and Pathogen Investigation. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 99(3): 743-748.



"We can allow satellites, planets, suns, universe, nay whole systems of universes, to be governed by laws, but the smallest insect, we wish to be created at once by special act."

Charles Robert Darwin