



UNIVERSIDAD DE SEVILLA



FACULTAD DE FARMACIA

Papel del Orden Siphonaptera en la transmisión de la dipilidiasis. Situación epidemiológica actual.



TRABAJO FIN DE GRADO
PAULA CASTRO MORALES

Papel del Orden Siphonaptera en la transmisión de la dipilidiasis. Situación epidemiológica actual.

Trabajo Fin de Grado. Bibliográfico.

Paula Castro Morales.

Grado en Farmacia.

Tutor: Antonio Zurita Carrasco.

Departamento de Microbiología y Parasitología.



Universidad de Sevilla. Facultad de Farmacia.

Sevilla, febrero de 2022.

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1. Orden Siphonaptera	3
2.2. Morfología y ciclo biológico	3
2.3. ¿Qué es la dipilidiasis?	7
2.4. <i>Dipylidium caninum</i>	7
2.5. Patogenia, sintomatología y diagnóstico	10
2.6. Tratamiento y profilaxis	11
3. OBJETIVOS	12
4. METODOLOGÍA	12
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
5.1. Relación entre <i>D. caninum</i> , el Orden Siphonaptera y mascotas parasitadas.	14
5.2. Casos clínicos y prevalencia	17
5.2.1. Animales domésticos	17
5.2.2. Dipilidiasis en el ser humano	19
5.2.3. Animales salvajes	27
5.3. Tratamiento y profilaxis	27
6. CONCLUSIONES	29
7. BIBLIOGRAFÍA	30

1. RESUMEN

La presente revisión se centra en el papel del Orden Siphonaptera en la transmisión de *Dipylidium caninum*, agente etiológico de la dipilidiasis, un parasitosis propia de animales domésticos como el perro y el gato, aunque en ocasiones se transmite accidentalmente a humanos. Esta parasitosis se transmite a través de los anillos grávidos que salen al exterior con las heces del hospedador, en los cuales se pueden observar cápsulas ovígeras con un elevado número de huevos en su interior. Esta enfermedad suele ser asintomática tanto en animales como en humanos. Si presentan algún síntomas estos pueden llegar a ser muy diversos, pudiendo aparecer prurito, malestar general, debilidad o pérdida de peso entre otros.

La información recogida en este trabajo de revisión, se basa en estudios de los últimos 25 años obtenidos de todas la partes del mundo, debido a que esta parasitosis es cosmopolita. Gracias a la información obtenida se han podido describir las principales características morfológicas y fisiológicas del Orden Siphonaptera y de *D. caninum*, así como las especies de pulgas más comunes en la transmisión de esta parasitosis. Por otro lado, también se presentan casos clínicos tanto en animales como en humanos, pudiendo demostrar así el importante papel de los sifonápteros en la transmisión de la dipilidiasis, los cuales se han presentado en diferentes tablas resumen con el fin de aportar mejor visualización e interpretación de estos.

Palabras clave: *Dipylidium caninum*, sifonápteros, cestodos, parasitología.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Orden Siphonaptera

Dentro de este Orden se engloba a los siphonápteros, cuyo nombre proviene de *shiphon*, que significa "canal, tubo", y *áptera*, "sin alas". Son insectos hematófagos obligados de vertebrados de sangre caliente.

Son conocidos comúnmente como pulgas y pertenecen al Phylum Arthropoda y a la Clase insecta (Zurita et al., 2018). Los sifonápteros tienen una gran importancia sanitaria y económica, esto se debe a que son vectores de enfermedades importantes para los humanos, llegando incluso a ser partícipes de grandes plagas mundiales, como el tifus o la peste (Whiting et al., 2008). Desde el punto de vista veterinario, las pulgas son parásitos muy comunes de los perros, lo que les otorga una especial importancia médica debido a la estrecha relación de éstos con los humanos (Martínez-Carrasco et al., 2006). Entre todas las familias del Orden Siphonaptera descritas hasta la fecha, es la familia *Pulicidae* la que posee una mayor importancia desde un punto de vista epidemiológico y médico por englobar un mayor número de especies que están en contacto estrecho con los seres humanos (Durden and Hinkle, 2019).

2.2. Morfología y ciclo biológico

Los sifonápteros son insectos comprimidos lateralmente, lo que les permite moverse a través del pelaje de sus hospedadores. Su cuerpo se divide en tres segmentos: cabeza, tórax y abdomen y poseen colores que van desde el amarillo oscuro hasta el negro (Figura 1).

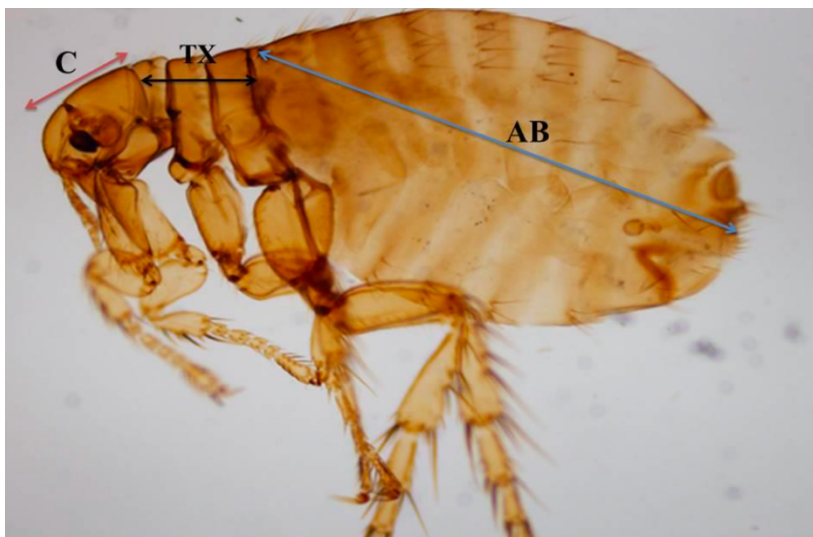


Figura 1. Hembra adulta de la especie *Pulex irritans*. C: Cabeza; TX: Tórax; AB: Abdomen (Zurita A, 2018).

Las pulgas, en su fase adulta, son muy pequeñas (entre 1 y 8 mm) y se encuentran altamente quitinizadas. Algunas especies, poseen unas estructuras denominadas peines o ctenidios que poseen una gran importancia taxonómica. Si este peine se encuentra situado en la cabeza, se denomina ctenidio genal, y si por el contrario, se encuentra en el margen posterior del protórax, se conoce como ctenidio pronotal; sin embargo, se han descrito otras especies cuyos ctenidios se localizan en la parte abdominal u otras partes de la cabeza (Durdan and Hinkle, 2019).

En la cabeza de los sifonápteros podemos encontrar varias estructuras características de este grupo de insectos: unas antenas cortas divididas en tres segmentos y unas piezas bucales adaptadas para picar y succionar la sangre de sus hospedadores. Estas piezas bucales están compuestas por dos maxilas, dos palpos labiales, dos palpos maxilares y tres finos estiletes (Durdan and Hinkle, 2019). En el tórax, encontramos tres segmentos: el protórax, el mesotórax y el metatórax. En algunas especies como *Tunga penetrans* estos segmentos se encuentran reducidos (Zurita, 2018).

El abdomen se divide en diez tergitos y nueve esternitos, siendo los primeros dorsales y los segundos ventrales, designándose cada uno de ellos con números romanos (Figura 2) (Lewis, 1993).

También poseen una estructura denominada sensilio o pigidio, un órgano sensorial capaz de detectar temperatura, movimientos del aire y vibraciones, cumpliendo así un importante papel en respuestas de escape, detección del hospedador, o incluso, en la cópula (Durdan and Hinkle, 2019).

Otra estructura importante de los sifonápteros son las patas gracias a las cuales pueden saltar y colonizar nuevos hospedadores. Al igual que el resto de los insectos poseen tres pares de patas, siendo el último el más desarrollado lo que le confiere una gran capacidad de salto junto a la resilina, una proteína altamente elástica. Además, las patas también tienen una gran importancia desde el punto de vista taxonómico (Acosta-Gutiérrez, 2013).

Morfológicamente las patas de los sifonápteros están formadas por cinco segmentos claramente diferenciados: una coxa basal, el trocánter cuya función es similar a la de una rótula, fémur, tibia y tarso.

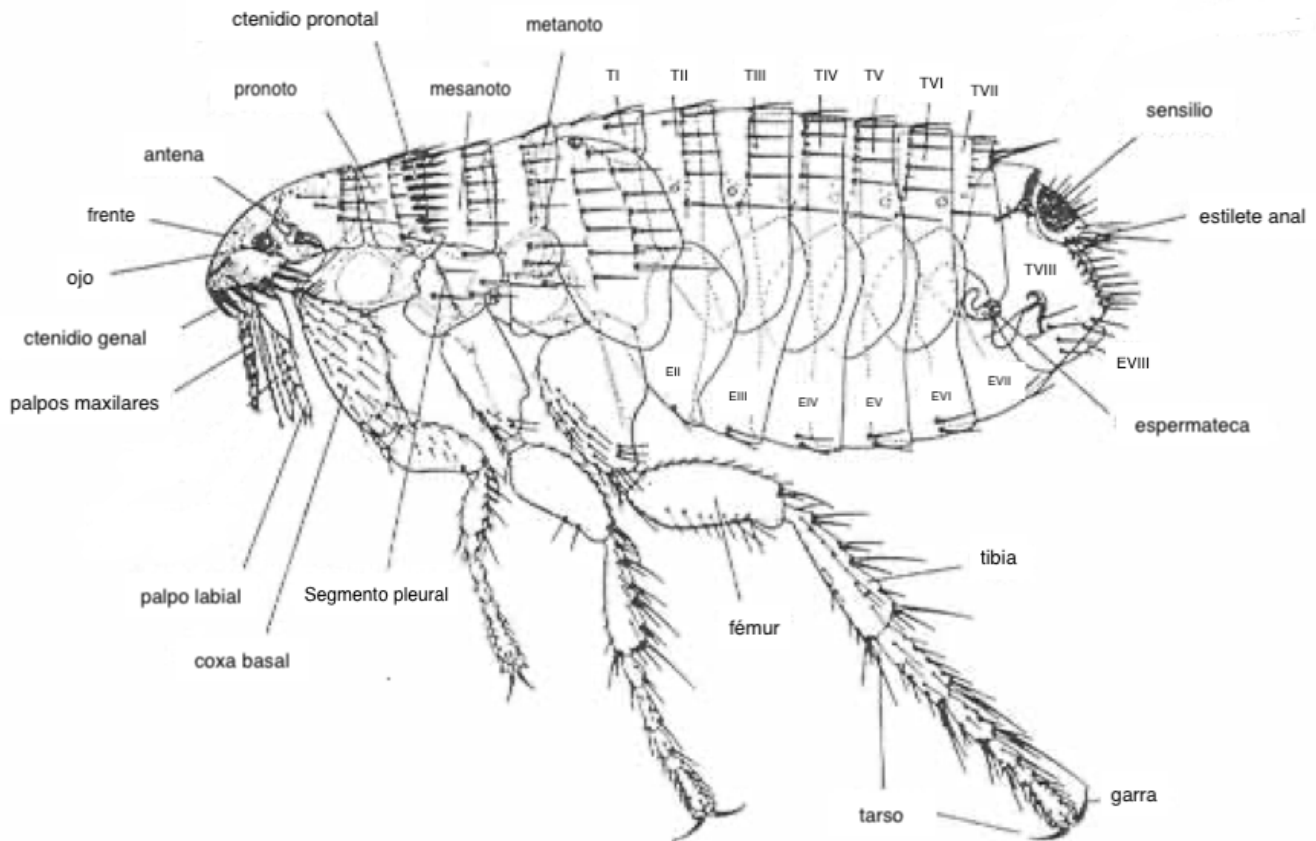


Figura 2. Morfología generalizada de un sifonáptero hembra adulta (Durdén and Hinkle, 2019).

Los sifonápteros presentan un marcado dimorfismo sexual. Los machos en la mayoría de las especies poseen un órgano copulador de aspecto enrollado denominada aedeagus, mientras que las hembras presentan la llamada espermateca, una estructura que a su vez se divide en bulga e hilla y que se localiza en un orificio conocido como área cribiforme. En ambos sexos podemos encontrar el lóbulo anal ventral o esternito X, sin embargo, estos pueden variar en forma y quetotaxia (Lewis, 1993).

Si nos centramos en las fases de desarrollo del Orden Siphonaptera encontramos 3 fases diferentes durante su ciclo de vida (Zurita, 2018; López, 2012):

- Huevos: estos miden entre 0,1 y 0,5 milímetros, son ovoides, blanquecinos y pegajosos.

- Larvas: son alargadas, pequeñas, sin ojos desarrollados, vermiformes y ápodas. Su cuerpo está cubierto de setas gruesas muy numerosas. También poseen un par de mandíbulas masticadoras y dos glándulas de seda cuya función es producir seda para formar el capullo de la pupa.
- Pupas: son exaratas, es decir, sus apéndices externos son visibles. Están rodeadas por un capullo de seda el cual ha sido formado por el último estadio larvario. El capullo puede romperse gracias a una estructura que poseen algunas especies adultas en la cabeza y que es denominada tubérculo frontal, este puede permanecer durante toda la vida o desaparecer.

Ciclo biológico

La hembra grávida realiza la ovoposición que puede tener lugar en el suelo o en el propio animal parasitado al que se adhiere el huevo gracias a su textura pegajosa, sin embargo, este se desprenderá y caerá al suelo posteriormente. Aproximadamente pasados 5 días desde la puesta, los huevos eclosionarán y la larva saldrá al exterior. Las larvas se alimentarán de materia orgánica, normalmente procedente de las heces de su hospedador. Durante dos o tres semanas se producirán dos mudas y la larva alcanzará su desarrollo máximo, entonces comenzará a formarse la prepupa o capullo larvario, que a los dos o tres días mudará de cutícula, y aparecerá entonces la pupa en su estado maduro. La duración de este estadio suele ser de una o dos semanas, aunque dependerá de la temperatura ambiente. Finalmente, diversos estímulos fisicoquímicos relacionados con la cercanía o proximidad de un primer hospedador provocarán que la pulga adulta abandone el capullo. En este momento, los adultos ya están preparados para realizar la cópula tras la salida del capullo, sin embargo, las hembras necesitan alimentarse de sangre antes de realizar la ovoposición (Figura 3) (Hastrier and Whiting, 2009).

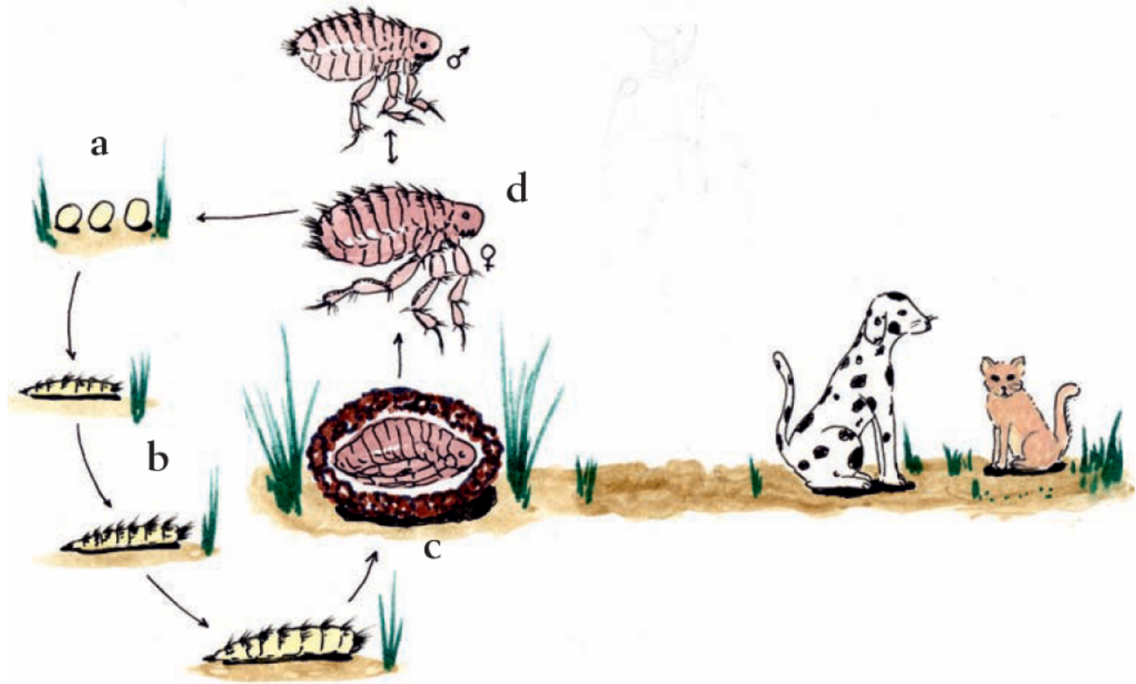


Figura 3. Esquema ciclo biológico sifonápteros a: huevos, b: larvas en sus tres estadios, c: pupa, d: adulto (López, 2012)

2.3. ¿Qué es la dipilidiasis?

La dipilidiasis es una parasitosis intestinal de distribución mundial, producida por el cestodo *Dipylidium caninum*. Esta patología tiene importancia veterinaria, debido a que sus hospedadores naturales son perros, gatos y algunos animales salvajes. También posee importancia médica debido a que en algunos casos el ser humano puede actuar como hospedador accidental, dándose lugar a una zoonosis, sobretodo en niños y preescolares (Torres, 2013).

La infección se produce del mismo modo en animales y humanos, y se debe a la ingestión de pulgas parasitadas con larvas cisticercoides de *D. caninum*, desarrollando posteriormente el adulto en el intestino. Las especies de pulgas que actúan como hospedadores intermediarios en este proceso son tres principalmente: *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis* y *Pulex irritans*. (Martínez-Barbosa et al., 2014).

2.4. *Dipylidium caninum*

Dipylidium caninum es un parásito pequeño, entre 20 y 50 centímetros de longitud por 2 milímetro de ancho (Figura 4), y que pertenece a la clase Cestoda (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación taxonómica de *D. caninum* (Borchert,1981).

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Platyhelminthes</i>
Clase	<i>Cestoda</i>
Orden	<i>Ciclophullidea</i>
Familia	<i>Dipylidiidae</i>
Género	<i>Dipylidium</i>
Especie	<i>caninum</i>

Los cestodos pueden dividirse en tres partes: escólex, cuello y estróbilo.

En la región anterior de *D. caninum* encontramos el escólex, un órgano de fijación que le permite adherirse a los tejidos de sus hospedadores, este posee un rostelo estrecho, pequeño y retráctil, cuatro o cinco coronas de ganchos en forma de 'espinas de rosas' y cuatro ventosas elípticas grandes (Figura 5).

Tras esta región encontramos un cuello corto seguido del estróbilo que se divide transversalmente en segmentos denominados proglótides o anillos (Figura 6). Los proglótides maduros y grávidos son más largos que anchos, con bordes convexos en forma de semilla de melón y un poro genital a cada lado. En el interior de los anillos grávidos encontramos las cápsulas ovíferas, en cuyo interior se encuentran una agrupación de 8-16 huevos (Figura 7). Los huevos de *D. caninum* tienen forma esférica y en su interior podemos encontrar el embrión hexacanto u oncosfera típica de los cestodos (Ayala Rodríguez et al., 2012; Martínez-Barbosa et al., 2014).

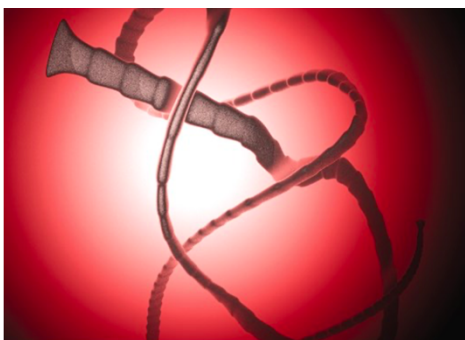


Figura 4. Adulto de *D. caninum* (Ambrosio, 2019).

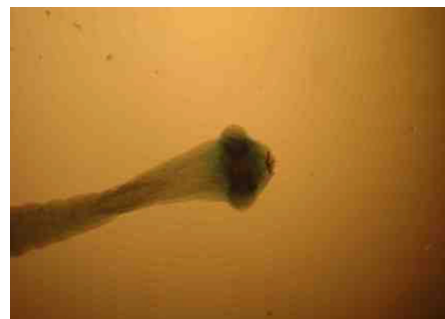


Figura 5. Escólex de *D. caninum* (Romero, R. et al., 2011).



Figura 6. Anillos grávidos de *D. caninum* donde podemos observar el poro genital (Romero et al., 2011).



Figura 7. Cápsula ovígera (López, 2012).

Ciclo biológico

Los anillos grávidos maduros al desprenderse del estróbilo pueden aparecer en la región perianal del hospedador o en las heces de éste, esto se favorece por la contracción activa de los mismos, debido a este fenómeno pueden ocurrir desgarros, apareciendo así algunas cápsulas ovígeras libres en las heces (Gallego-Berenguer, 2007). Una vez en el exterior, los proglótidos grávidos se desintegran y se liberan las cápsulas ovígeras libres, en algunas ocasiones también pueden aparecer directamente los huevos. Como hemos mencionado anteriormente, los estadios larvarios de las pulgas se alimentan de materia orgánica del suelo y actúan como hospedadores intermediarios ingiriendo las cápsulas ovígeras o las oncosferas de *D. caninum* que salen al exterior con las heces. Cuando éstas llegan al intestino pasan a formar la primera fase larvaria denominada cisticercoide. El cisticercoide permanece en el interior de la pulga hasta que esta alcanza su fase adulta. En este momento, los perros y los gatos, quienes actuarán como hospedadores vertebrados definitivos, pueden ingerir la pulga infectada y llegar hasta el intestino delgado donde el cisticercoide se libera y evoluciona hasta fase adulta, gracias al escólex que le permite fijarse a la pared intestinal. Los anillos grávidos del nuevo adulto serán eliminados en las heces del nuevo hospedador cerrando así el ciclo. En el caso de los humanos, esta infección es menos común, y se da de manera esporádica por accidente, sin embargo, el contagio se produce de la misma forma, siendo más común en niños, debido a que la probabilidad de contacto con las pulgas de los animales domésticos es mayor (Figura 8) (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, 2019).

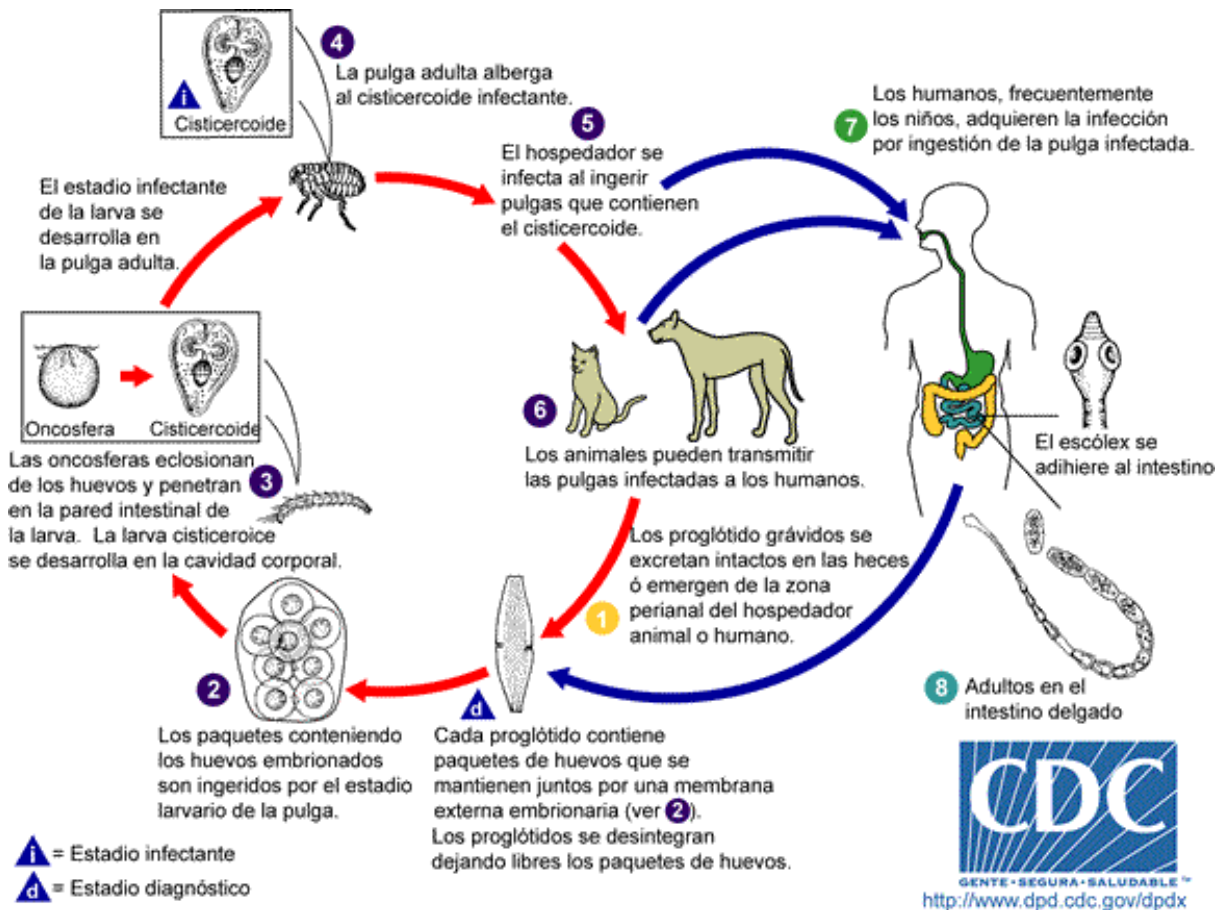


Figura 8. Ciclo biológico de *D. caninum*. Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos. <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

2.5. Patogenia, sintomatología y diagnóstico

En animales, la mayoría de los casos son asintomáticos. Una característica de esta parasitosis es que se pueden observar los proglótidos del cestodo en la zona perianal de los animales o en lugares donde suelen acostarse. A pesar de ser asintomática en la mayoría de los casos, en algunas ocasiones aparece un prurito intenso que se manifiesta cuando estos animales parasitados arrastran el ano por el suelo para tratar de calmar el picor.

En el caso de los humanos también suele ser asintomático, y se presenta en niños que tienen un contacto estrecho con sus mascotas. Si aparece algún tipo de sintomatología, esta suele ser muy inespecífica y leve, como por ejemplo pérdida del apetito, diarrea, constipación, malestar general, dolor abdominal, inquietud, prurito, irritabilidad e insomnio, pudiendo aparecer en algunos casos eosinofilia y urticaria (Martínez-Barbosa et al.,2014).

Debido al desconocimiento de la epidemiología y de la morfología de este cestodo, el diagnóstico no es nada fácil, aunque ciertos comportamientos en las mascotas pueden indicarnos la presencia de este, como por ejemplo vómitos con segmentos del parásito adulto, pérdida de peso, molestias digestivas o molestias anales que provocan ciertos comportamientos típicos como hemos mencionado anteriormente. Para confirmar el diagnóstico es necesario observar minuciosamente los proglótides grávidos característicos de esta especie (Martínez-Barbosa et al.,2014).

2.6. Tratamiento y profilaxis

El tratamiento de elección para la dipilidiasis suele ser 10 mg de praziquantel por kg de peso del animal en una dosis única (Ayala Rodríguez et al., 2012).

Este fármaco se engloba dentro de los antihelmínticos de amplio espectro, su función consiste en aumentar la permeabilidad de la membrana celular de los cestodos, produciendo así una pérdida del calcio intracelular, contracciones masivas y parálisis de la musculatura.

Es una medicación con buena tolerancia, que se administra vía oral, aunque en el caso de animales doméstico se administra vía parenteral (Torres, 2013). En cuanto a las medidas profilácticas, se resumen a continuación las más aconsejables (Torres, 2013):

- Desparasitar periódicamente a perros y gatos domésticos. Especialmente a los 2, 6 y 12 meses de edad, administrando el tratamiento cada 6 meses.
- Realizar periódicamente un control veterinario de las mascotas.
- Uso de collares o pipetas antiparasitarias.
- Evitar el contacto estrecho, especialmente de niños, con animales que puedan estar parasitados por pulgas. Enseñar a los niños a evitar ser besados o lamidos por las mascotas.
- Limpieza doméstica, sobretodo de los lugares donde suele descansar o tumbarse el animal.

3. OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es la realización de una revisión bibliográfica sobre el papel del Orden Siphonaptera en la transmisión del parásito *D. caninum*, agente etiológico de la dipilidiasis. Además, se revisará la situación epidemiológica actual de esta enfermedad, tanto en animales como en humanos. Se tratará de dar una visión generalizada de esta parasitosis, analizando sus hospedadores intermediarios, sus hospedadores definitivos y las posibles zoonosis que puedan ocasionarse en humanos.

4. METODOLOGÍA

Para la realización de este Trabajo Fin de Grado (TFG) se ha realizado una búsqueda exhaustiva y detallada de libros, artículos y publicaciones relacionados con los objetivos expuestos anteriormente. Con este fin, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas y bases de datos. En ocasiones, para poder acceder a éstas ha sido necesaria la identificación a través del usuario de la Universidad de Sevilla. Las bases de datos utilizadas han sido:

- FAMA (<https://fama.us.es/>).
- *Web of Science (WOS)* (<https://www.webofscience.com/wos>).
- *PubMed* (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>).
- *Google Scholar* (<https://scholar.google.es>).

Para la búsqueda de información nos hemos basado en los siguientes objetivos complementarios:

- Estudiar la morfología del parásito y el ciclo biológico del mismo, incluyendo todo los hospedadores que puedan participar en él.
- Saber que especies del Orden Siphonaptera actúan con mayor frecuencia como hospedadores intermediarios.
- Conocer las medidas profilácticas y tratamientos más efectivos contra la dipilidiasis en animales domésticos y humanos.
- Estudiar los diferentes casos en humanos y animales domésticos, con el fin de identificar la sintomatología en estos y los factores de riesgo que favorezcan la diseminación de dicho parasitismo.

Para realizar la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: “dipylidiasis” “*D. caninum*” “fleas” o “Dipylidiasis epidemiology” “*D. caninum* prevalence” “*D. caninum* Spain”.

También se han consultado los siguientes libros de parasitología:

- López Páez M. Atlas de Parasitología. 2º ed. Bogotá: El Manual Moderno Colombia; 2012.
- Torres M. Dipilidiasis. Apt Baruch W(Ed.), *Parasitología humana*. McGrawHill; 2013.
- Gállego Berenguer J. Manual de Parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Ediciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona; 2007.

Por otro lado, fue posible acceder a diversos artículos gracias a las referencias bibliográficas de los estudios científicos utilizados, se obtuvo así una mayor información fiable y muy útil para nuestro estudio.

Se ha realizado una búsqueda de casos clínicos desde 2011, aproximadamente de los últimos 10 años; sin embargo, para la introducción y algunos resultados se utilizaron artículos publicados anteriormente.

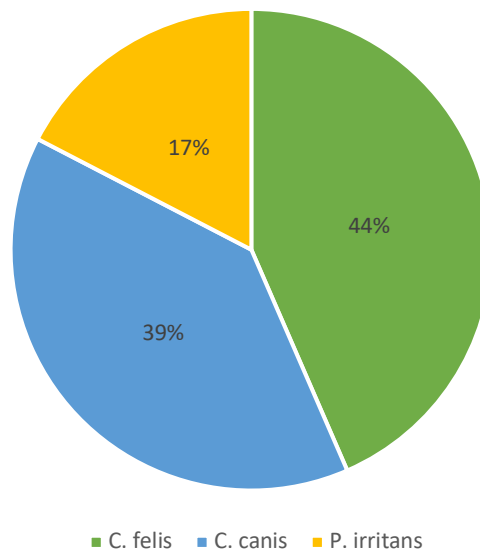
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Relación entre *D. caninum*, el Orden Siphonaptera y mascotas parasitadas.

En 2019 Opazo et al. (2019) llevaron a cabo un estudio sobre la fauna parasitaria de la zona rural de Valparaíso en Chile, donde estudiaron diversos endoparásitos y ectoparásitos presentes en 30 cánidos. De todos ellos, nos centraremos en el Orden Siphonaptera, del cual se obtuvieron 23 ejemplares en 10 perros analizados. De estos ejemplares 10 pertenecían a la especie *C. felis*, lo que corresponde al 43% del total, 9 pertenecían a *C. canis*, es decir un 39% y por último 4 pulgas de la especie *P. irritans*, un 17% del total, estos datos se representan a continuación en la tabla 2. Estas especies se identificaron morfológicamente observando su cuerpo y su cabeza al microscopio. En cuanto a fenómenos de coinfección, el 20% (2/10) de los perros estaban coinfectados con *C. felis* y *C. canis*, otro 20% con *C. canis* y *P. irritans* y un 10% (1/10) con las tres especies.

Tabla 2. Especies del Orden Siphonaptera encontradas en los perros estudiados

Especies del orden siphonaptera



Respecto a los endoparásitos, *D. caninum* fue detectado mediante la técnica de Burrows, en un 17% de los cánidos estudiados (Opazo et al., 2019). En base a los resultados de prevalencia de las tres especies de pulgas mencionadas y *D. caninum*, se

puso de manifiesto que estas especies estaban relacionadas con la presencia del endoparásito. Por otro lado, podemos observar que *C. felis*, es la especie de pulga que aparece en mayor porcentaje como transmisor del parasito estudiado, lo cual es de gran relevancia en aquellas áreas geográficas donde esta especie se considera mayoritaria a la hora de parasitar a animales domésticos. Así pues, en nuestro país, *C. felis* está considerada como la pulga más común en gatos y perros. Entre 2013 y 2015 se realizó un estudio por Gálvez et al. (2017) sobre la distribución y prevalencia de *C. felis* en España según el clima, teniéndose en cuenta las temperaturas de verano y otoño, lluvias y vegetación. Como resultado se obtuvo *C. felis* es la especie mayoritaria en perros en todas las zonas estudiadas frente a las especies *C. canis* y *P. irritans*, con mayor prevalencia en el centro-norte de la península. (Gálvez et al., 2017).

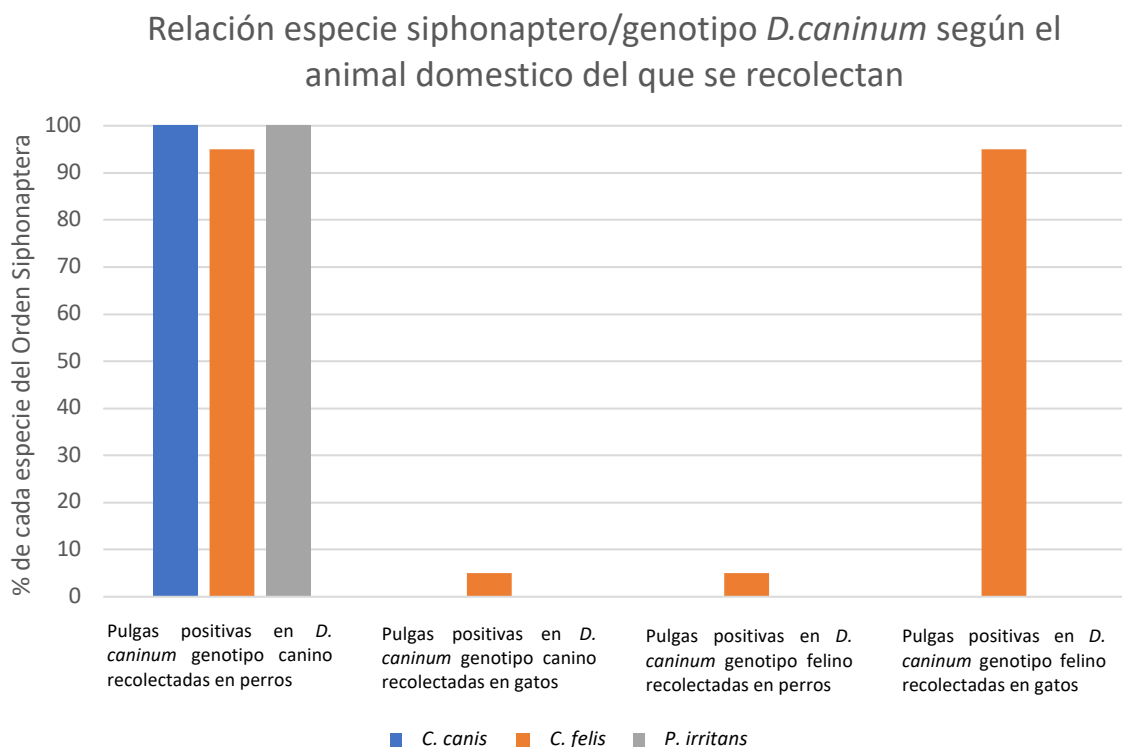
Algunos estudios como los de Hinkle et al. (1998) o Beugnet et al. (2014), demostraron que un gato es capaz de ingerir durante sus lavados diarios un 17,6% de las pulgas que lo parasitan. Teniendo en cuenta esto y el ciclo de vida de la pulga, el cual es de unos 8 días, la probabilidad de que un gato ingiera sifonápteros contagiados con *D. caninum* es alta incluso cuando el porcentaje de pulgas infectadas es bajo (Beugnet et al., 2014).

En el estudio de Wani et al. (2015) realizado entre abril y octubre de 2011 por la 'Division of Veterinary surgery SKUAST-K' en India, se analizaron 20 perros, de los cuales 12 eran machos y 8 hembras, todos ellos se encontraban parasitados con pulgas, y con un historial de anorexia, pérdida de peso y prurito como síntomas más característicos. Las pulgas fueron preservadas en alcohol 70% para su posterior identificación, donde se observó que estas pertenecían a la especie *C. canis*. Tras anestesiar a los canes, los anillos móviles de los cestodos se desplazaron hacia la zona perineal, se tomaron como muestra y se observó en ellos cápsulas ovígeras características de *D. caninum* (Wani et al., 2015). Gracias a este estudio podemos ver que el género *Ctenocephalides* y el parásito *D. caninum* se encuentran altamente relacionados. Considerándose a las especies *C. felis* y *C. canis* como posibles hospedadores intermediarios comunes para la dipilidiasis.

En 2018, se realizó otro estudio (Labuschagne et al., 2018) que reforzó la idea del papel de *C. felis* y *C. canis* como hospedadores intermediarios principales de *D. caninum*; sin embargo, se debe tener en cuenta que se ha observado que *C. felis* tiene la capacidad de infectar perros y gatos mientras que *C. canis* rara vez infecta gatos. Para realizar este estudio se capturaron 6116 pulgas de las especies *C. canis*, *C. felis* y *P. irritans*, de las cuales solo se consideraron 192, debido a que el resto no se encontraban parasitadas con *D. caninum*. Las pulgas capturadas en perros representaron un 77% del total (148/192) de entre las cuales 38 pertenecían a la especie *C. felis*, 87 a *C. canis* y 23 a *P. irritans*. En cuanto a las capturadas en gatos representaron un 23% del total (44/192) y todas ellas pertenecían a la especie *C. felis* (Labuschagne et al., 2018). En base a estos datos, estos autores confirmaron que en la mayoría de los casos *C. canis* y *P. irritans* no parasitan a los gatos, siendo *C. felis* la especie más predominante para estos hospedadores, por lo que posiblemente, en la mayoría de los casos de dipilidiasis en gatos, el hospedador intermediario sea *C. felis*. Por otro lado, Beugnet et al. (2014) observó que en las áreas donde *C. felis* es la especie predominante, como por ejemplo en Francia, *C. canis* sigue apareciendo en perros, con una prevalencia del 10 al 12,5% (Beugnet et al., 2014).

En el mismo estudio de Labuschagne et al. (2018) se analizaron las secuencias de ARNr del gen 28S de *D. caninum* mediante una prueba PCR estándar que demostró la presencia de dos genotipos distintos, a los que se les llamó genotipo canino y genotipo felino. El 95% de *C. felis* y el 100% de *C. canis* positivas en *D. caninum* recolectadas en perros fueron positivas para el genotipo canino, mientras que el genotipo felino se detectó en más del 95% de *C. felis* positivas en *D. caninum* recolectadas de gatos. En cuanto a *P. irritans*, todas ellas se recolectaron de perros, y en aquellas positivas para el parásito estudiado el 100% del genotipo encontrado fue del tipo canino (Labuschagne et al., 2018). Podemos ver que de manera general el genotipo canino tiene predilección por los perros y el genotipo felino por los gatos, recogeremos estos datos a continuación en la tabla 3, teniendo en cuenta que el 100% de pulgas recolectadas en gatos pertenecían a la especie *C. felis*.

Tabla 3. Genotipo de *D. caninum* presente en cada pulga según el animal domestico del que se recolectan (Labuschagne et al., 2018)



5.2. Casos clínicos y prevalencia

5.2.1. Animales domésticos

En primer lugar, hablaremos sobre la prevalencia de *D. caninum* en perros y gatos según diferentes factores. En países en vía de desarrollo la dipilidiasis es una zoonosis que puede darse con más frecuencia, debido a que los perros y gatos suelen pasear libremente por las calles, defecando indiscriminadamente y contaminando así el suelo con sus heces que pueden contener los huevos del parásito, a esto se le suman los malos hábitos higiénico-sanitarios que suelen tener estos países. Por otro lado, los países desarrollados cada vez reportan un mayor número de casos de *D. caninum* en mascotas pero sin llegar al número de casos de los países menos desarrollados, esto puede deberse a que cada vez la tenencia de perros o gatos como animales domésticos es más común (Martínez-Barbosa et al., 2014).

En relación con los perros, según Martínez-Barbosa et al. (2014) si nos centramos en la edad, los adultos han demostrado tener una mayor predisposición al contagio. En este

estudio, la seropositividad se dio en perros mayores de dos años de edad. Esto parece que se debe a que los perros callejeros adultos tienen un mayor contacto entre ellos, por lo que la probabilidad de contagiarse con pulgas infectadas con *D. caninum* aumenta. En el mismo estudio anteriormente mencionado, se evaluó la presencia de *D. caninum* en 260 perros de diferentes grupos de edad, encontrándose *D. caninum* en 6 cánidos, todos ellos mayores de 24 meses.

En este mismo estudio también se evaluó la prevalencia por estilo de vida, y se hizo un sesgo entre callejeros y domésticos, centrándose en el sexo del animal. Algunos estudios sobre perros callejeros indican que los machos son más propensos a padecer dipilidiasis que las hembras, sin embargo, otros autores indican que no existe relación en cuanto al sexo del animal. En el trabajo en el que nos centramos, de esos 260 perros, se analizaron 202 perros etiquetados como callejeros, 104 hembras y 98 machos, de los cuales fueron seropositivos para *D. caninum* únicamente 2 machos (Martínez-Barbosa et al., 2014).

En este sentido, el trabajo de Hernández Merlo et al. (2007) en la ciudad de La Habana, Cuba aportó nuevos datos epidemiológicos sobre la dipilidiasis en mascotas. Para realizar este estudio se aplicó la eutanasia a 461 cánidos callejeros, todos ellos mestizos, de los 15 municipios de la ciudad de La Habana y se ubicaron en el Centro de Control y observación canina del Ministerio de Salud Pública, se extrajeron los intestinos delgados de los perros y se cortaron longitudinalmente para exponer la mucosa y extraer así los helmintos presentes, los cuales se identificaron posteriormente según características morfológicas. Durante este estudio se observó que *D. caninum* era el tercer helminto más frecuente entre los perros estudiados y el más frecuente dentro de la clase cestoda, debido a que de los 461 perros estudiados 75 fueron positivos para este parásito, confirmando así que la dipilidiasis es una parasitosis común entre los animales callejeros, concretamente en perros. En esta publicación también se observó que en relación a la edad, el riesgo de infección por dicho parásito era más común en perros mayores de 12 meses y que los perros machos eran parasitados por *D. caninum* más frecuentemente que las hembras (Hernández Merlo et al., 2007). Lo que fue ratificado posteriormente por Martínez-Barbosa et al. (2014)., como hemos visto anteriormente.

Como hemos mencionado anteriormente los gatos tienen tendencia a ingerir un alto porcentaje de pulgas. En este sentido, en un trabajo realizado entre 2008 y 2010 y publicado posteriormente por Spada et al. (2013) se tomaron muestras de heces de 139 gatos de diversas colonias callejeras de Milán, Italia. Los felinos pertenecían a ocho regiones geográficas de Milán, siendo 47 de ellos machos y 92 hembras. Respecto a la edad, 73 de ellos fueron clasificados como adultos (mayores de 6 meses) y 65 como cachorros (menores de 6 meses) y fueron separados entre sí para evitar que se contagiaran entre ellos. Se realizó un estudio coprológico a todos ellos y de 70 gatos positivos para algún endoparásito, se detectó *D. caninum* en el 2,9% de todos ellos, es decir, 4 felinos. (Spada et al., 2013).

A continuación, se recogen los datos de los estudios anteriores en la tabla 4, para poder así obtener una visión general de ellos.

Tabla 4. Número de animales positivos para *D. caninum* en los estudios tratados.

Estudio	Animales estudiados	Positivos para <i>D. caninum</i>	Características comunes entre los positivos
Martínez-Barbosa et al., 2014	260 perros	6	Todos mayores de 24 meses de edad
Martínez-Barbosa et al., 2014	202 perros, todos ellos callejeros	2	Todos ellos eran machos
Hernández Merlo et al., 2014	461 perros, todos ellos callejeros	75	-
Spada et al., 2013	139 gatos	4	-

5.2.2. Dipilidiasis en el ser humano

La dipilidiasis, como hemos comentado anteriormente, es una parasitosis que se da principalmente en perros y gatos, sin embargo, desde que se descubrió este parásito en 1758 por Linneo, se han reportado numerosos casos en humanos en al menos 24 países. En 2020, se habían descrito 352 casos en humanos (Jiang et al., 2017, Meena et al., 2020).

A continuación, se reunirá en la Tabla 5 la información de los casos de dipilidiasis en humanos recopilados en este trabajo, pudiéndose así obtener una visualización clara y general de todos ellos.

Tabla 5. Características clínicas de los casos de dipilidiasis en humanos recopilados en el presente trabajo. (F: femenino, M: masculino, m: meses, a: años).

Año	País	Género	Edad	Factor de riesgo	Tratamiento	Referencia
2011	México	F	18m		Praziquantel 25mg/kg en una dosis y un laxante suave	Romero- Cabello et al.,2011
2011	Polonia	M	2a	Perros y gatos domésticos Gatos callejeros	Praziquantel 10mg/kg en una dosis	Szwaja et al., 2011
2012	India	F	4a	Perros y gatos callejeros	Praziquantel 10mg/kg en una dosis	Narasimham et al., 2012
2012	Cuba	F	15a	Perro domestico	Praziquantel 10mg/kg en una dosis	Ayala Rodríguez et al., 2012
2013	Ghana	F	27a	Malas condiciones higiénico- sanitarias	Praziquantel 600mg en una dosis	Asare et al., 2019
2014	España	F	9m	Perro domestico	Praziquantel 10mg/kg en una dosis	García-Aguado et al., 2014
2016	China	M	17m	Perro	Praziquantel 25mg/kg en una dosis	Jiang et al.,2017

2020	EE. UU.	F	2a	Perro y gato	Praziquantel 10mg/kg en una dosis	Chong et al., 2020
2020	India	F	50a	Perros callejeros	Praziquantel 600mg durante 5 días	Meena et al., 2020

Cómo hemos podido observar en la tabla 5, la dipilidiasis se trata de una zoonosis cosmopolita que se en todo el mundo, por ello a continuación se expondrán los casos de dipilidiasis en humanos según los continentes en los que han sido registrados.

América

El primer caso en humanos que mencionaremos en este continente corresponde a 2011, donde una madre de Sinaloa, México, acudió al médico de familia con su hija de 18 meses porque había observado unas estructuras blancas en las heces de la menor. El médico, sin realizar ningún estudio, prescribió una dosis de 400 mg de albendazol, lo que causó que en los días posteriores a su administración la niña empezara a expulsar más estructuras de las anteriormente mencionadas, de las que la madre tomó 8 como muestra, sin embargo, el estado de deshidratación de estas impidió su identificación morfológica en el laboratorio por lo que se decidió hacer un análisis coprológico de heces. En el estudio coprológico se

encontraron 2 adultos de cestodos de unos 50 cm de longitud, lo cuales fueron identificados más tarde como *D. caninum* (figura 9), esto también se confirmó posteriormente con un estudio de proglótides encontrados en la misma muestra de heces. La paciente fuera tratada



Figura 9. Adulto *D. caninum* encontrado en el análisis coprológico (Romero-Cabello et al., 2011)

con praziquantel en una dosis de 25mg/kg de peso y un laxante suave (Romero-Cabello et al., 2011). Un error que se suele cometer a la hora de detectar la parasitación por *D. caninum* es que en niños su sintomatología es muy parecida en algunas ocasiones a la de *Enterobius vermicularis* o lombriz del niño, por este motivo se suele prescribir

albendazol sin realizar ningún estudio de identificación del parásito. Esto se debe a que la dipilidiasis es mucho menos común en humanos que la enterobiasis, especialmente en niños, y por lo tanto su diagnóstico es menos evidente.

En 2012 se publicó otro caso de una niña de 15 años en Cuba, que acudió al médico con dolor abdominal, flatulencias y diarrea (Ayala Rodríguez et al., 2012). En este caso también su madre comentó que en las heces presentaba ‘unas cositas blancas como semillas de pepino’ y que en casa tenían un perro con el que la niña dormía con frecuencia. Al realizar un análisis de heces y posterior observación al microscopio, se encontraron que las ‘cositas’ a las que había hecho referencia la madre con anterioridad se trataban de cápsulas ovígeras con 8-10 huevos en su interior, que se identificaron como *D. caninum* debido a las características morfológicas y los antecedentes del paciente. Tras recibir por parte de la paciente un tratamiento con praziquantel se encontró al parásito adulto en el tamizaje de las heces, tres meses después de administrar el tratamiento la joven no presentaba síntomas y los análisis de heces fueron negativos (Ayala Rodríguez et al., 2012). Este caso ratifica que el estrecho contacto de los niños con sus mascotas es uno de los mayores factores de riesgo para contraer dipilidiasis en los niños pequeños. También podemos comprobar que cualquier animal doméstico pueden ser transmisor de esta parasitosis, no siendo necesario que el animal sea callejero.

Recientemente, se notificó un caso de dipilidiasis en una niña de 2 años en Houston, Texas, Estados Unidos (Chong et al., 2020). La niña presentaba desde hacía seis meses una especie de gusanos visibles en las heces y prurito anal; sin embargo, no presentaba otros síntomas como diarreas, vómitos o pérdida de peso. Ante estos síntomas, y la sospecha de que se tratara de una enterobiasis, el médico inició tratamiento con albendazol, lo que ocasionó un aumento en la irritabilidad anal de la niña. Por este motivo se realizó un análisis de heces en el que se encontraron cápsula ovígeras de *D. caninum*. El contagio pudo deberse a que la niña convivía en una casa de campo junto a tres perros y un gato que tenían acceso a la vivienda. Finalmente, la paciente se trató con praziquantel en una única dosis de 10 mg/kg de peso, desapareciendo así el parásito por completo (Chong et al., 2020).

África

En abril de 2013, una chica de 27 años en su primer trimestre de embarazo acudió a una clínica prenatal en la región central de Ghana para realizarse un análisis rutinario. La paciente no presentaba ningún síntoma fuera de lo normal y todos los parámetros analíticos eran normales, a excepción de las heces, donde se encontraron proglótides de *D. caninum*. Se trató a la paciente con Praziquantel 600mg en una única dosis. Se realizó un seguimiento a la chica hasta que se confirmó la eliminación del parásito por completo, sin presentar ninguna complicación. Esta paciente, era una pequeña comerciante la cual no había tenido ningún contacto con perros o gatos, sin embargo, en el lugar donde residía, los animales transitaban libremente por las calles defecando en cualquier sitio. Además, el nivel de saneamiento general de esta zona no era óptimo, así como las prácticas higiénicas de la chica lo cual se relacionó con la adquisición de la parasitosis (Asare et al., 2019). Como podemos observar en este caso, el contagio no siempre se produce por contacto directo con los animales infectados, si no que en ocasiones una malas prácticas higiénicas por parte de un posible hospedador humano unido a una malas condiciones de saneamiento e higiene de las zonas habitadas por el mismo, pueden aumentar el riesgo de contagio por ingestión accidental de sifonápteros. Por otro lado, el tratamiento en adultos basado en una dosis única de 600 mg de praziquantel ha demostrado ser eficaz para acabar con la parasitosis. Esta dosis no depende del peso del paciente, ni este fármaco está contraindicado en el caso de las embarazadas, ya que éste pertenece a la categoría farmacológica B del embarazo según la Food and Drug Administration (FDA).

Asia

En 2012 una madre acudió con su hija de 4 años al departamento pediátrico del hospital de Odisha en India. La niña presentaba diarreas desde hacía dos días y desde hacía unos meses presentaba una especie de granos de arroz en las heces unidos a la aparición de dolor de barriga. Por el contrario, no presentaba vómitos, ni fiebre o disminución del apetito. La madre comentó que su hija solía tener contacto de manera frecuente con gatos y perros callejeros. Al examinar las heces se observó que las estructuras a las que la madre asemejó con granos de arroz (figura 10), correspondían a proglótides en cuyo

interior se encontraban 8-15 huevos. Tras su estudio morfológico se confirmó que la niña presentaba una infección por *D. caninum*, por dicho motivo se administró praziquantel en una única dosis de 10 mg/kg de peso (Narasimham et al., 2012). Una vez más podemos observar que el contacto entre niños y perros o gatos puede provocar la infección con *D. caninum*.

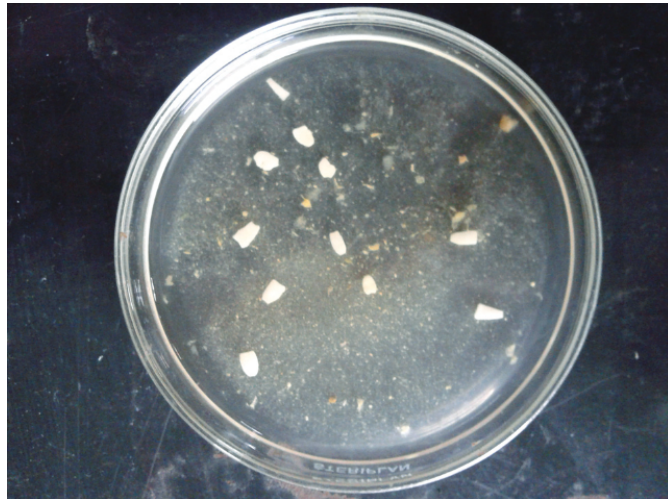


Figura 10. Proglótides encontrados en las heces de la niña (Narasimham et al., 2012)

Otro caso fue remitido en 2016 en la provincia de Henan, en la China central, donde una madre acude con su niño de 17 meses al pediatra debido a que presentaba heces diarreicas desde hacía un mes y últimamente habían aparecido una especie de gusanos de color blanco. El niño no presentaba ningún otro síntomas como vómitos, fiebre o pérdida de apetito siendo normales los parámetros sanguíneos observados. En la anamnesis practicada por los médicos, la madre aseguraba que su hijo nunca había viajado fuera de Henan, pero si afirmaba que en casa convivían con perros desde hacía varios años. El médico prescribió albendazol, pero el paciente no mejoró, por este motivo se realizaron análisis de heces complementarios y se encontraron unos proglótides los cuales se identificaron como *D. caninum*. Tras aplicar el tratamiento con praziquantel en una única dosis de 25 mg/kg de peso, con una buena tolerancia por parte del niño, el parásito había desaparecido a los 3 meses (Jiang et al.,2017).

Uno de los casos más llamativos se recoge en el año 2020, donde una mujer de 50 años en Raiwala, Uttarakhand, India, presentaba un cuadro clínico de dolor abdominal que describió como espasmódico, tos seca y heces con una especie semillas de color blanco

sin movimiento, presentando en el último año vómitos en una o dos ocasiones. La mujer comentó que se dedicaba a las tareas domésticas y que diariamente alimentaba a perros callejeros. Tras el correspondiente análisis coprológico se detectó una parasitosis provocada por *D. caninum*, el cual desapareció a los 5 días de tratamiento con praziquantel en una dosis de 600 mg. Este caso se conoce como el primero detectado en una mujer adulta en la región de Uttarakhand (Meena et al., 2020). Este caso junto con el anterior de Asare et al. (2019), podemos ver que, aunque la dipilidiasis es común en niños pequeño, pueden darse casos en algunos adultos que estén en contacto estrecho con animales domésticos parasitados o realicen prácticas de riesgo en zonas con malas condiciones higiénico-sanitarias.

Europa

En 2011, se declaró el caso de un niño de 2 años en 2011, en la provincia de Subcarpacia, en Polonia. El niño presentaba dolor abdominal, desorden del sueño, pérdida de apetito, hiperactividad y ocasionalmente proglótides móviles en heces. Se administró pirantel y albendazol, sin embargo, con el paso de los días, los síntomas no mejoraron. La madre indicó que tenían perros y gatos domésticos en casa y que en algunas ocasiones su hijo tenía contacto con gatos callejeros. El médico decidió realizar un análisis coprológico, se analizaron las muestras al microscopio y se observaron proglótides con poros genitales (figura 11) y cápsulas ovíferas con huevos en su interior (figura 12). Una vez analizados al microscopio ambas estructura se confirmó el diagnóstico por *D. caninum*. Se prescribió praziquantel en razón de 10mg/kg en una única dosis. También se trató a los animales domésticos con praziquantel y febendazol (Szwaja et al., 2011). Como podemos observar el tratamiento en humanos es diferente al tratamiento en los animales, ya que en los animales se suele utilizar un tratamiento combinado debido a su mayor efectividad.



Figura 11. Proglótide con poros genitales de *D. caninum* (Szwaja et al., 2011)



Figura 12. Cápsula ovígera con huevos en su interior (Szwaja et al., 2011)

En 2014, se registró un caso de dipilidiasis en nuestro país, concretamente en la provincia de Cádiz. Una madre acudió junto a su hija de 9 meses al hospital Puerta del Mar en Cádiz, allí comentó que en el último mes había observado en las heces de su hija una especie de ‘granos de arroz’ de un centímetro de longitud aproximadamente. La familia aseguraba que no había viajado recientemente fuera de su región, y que tenían en casa un perro que poseía un collar anti-pulgas, sin embargo, este no tenía un especial control veterinario. Tras el correspondiente estudio coprológico se confirmó una parasitosis por *D. caninum* en la niña tras observarse proglótides en las heces (figura 13).

También se realizó un estudio veterinario al perro que tenían en casa, el cual también fue positivo en dicha parasitosis. La niña se trató con praziquantel en una única dosis de 10mg/kg, desapareciendo así la parasitosis por completo (García-Aguado et al., 2014).



Figura 13. Proglótides de *D. caninum* encontrados en las heces de la paciente (García-Aguado et al., 2014)

5.2.3. Animales salvajes

Algunos animales salvajes también pueden actuar como hospedadores definitivos accidentales de *D. caninum*, entre estos encontramos la Hiena manchada (*Crocuta crocuta*) y el zorro común o zorro rojo (*Vulpes vulpes*).

En 2013, se realizó un estudio (East et al., 2013) en el Parque Nacional de Serengueti en Tanzania, en el cual se utilizaron 146 muestras de heces pertenecientes a 124 hienas entre 48 días y 13 años de edad. De todas las muestras recolectadas 89 de ellas (un 61%) fueron positivas en *Dipylidium spp.* mostrando algunas de ellas con una similitud genética del 99% con *D. caninum* (East et al., 2013).

En otro estudio realizado en el mismo año en Eslovenia (Vergles Rataj et al., 2013), se analizaron 428 zorros rojos con el fin de examinar la presencia de parasitismo por helmintos intestinales mediante el método 'washing-up'. Finalmente, el 1,4% de *V. vulpes* estaba parasitado por *D. caninum* (Vergles Rataj et al., 2013).

En relación con esta misma especie se realizó otro estudio (Álvarez et al., 1995) parejo en Galicia, España, donde se estudiaron 201 ejemplares de *V. vulpes* de los cuales el 0,5% presentaba una parasitación por *D. caninum* (Álvarez et al., 1995).

5.3. Tratamiento y profilaxis

En este apartado hablaremos sobre diferentes estudios relacionados con el tratamiento y la profilaxis de *D. caninum*.

En un estudio realizado en Perú, se trató a un grupo de 10 cánidos de entre 12 y 14 semanas de edad una infección de nematodos y cestodos, entre los que se encontraba *D. caninum*. Éstos fueron tratados con una combinación de febendazol y praziquantel. Se administraron 100 mg de febendazol y 50 mg de praziquantel por cada kilo de peso del animal. A las cuatro semanas había desaparecido el 100% de *D. caninum*, sin efectos secundarios en los animales, lo que demostraría que en animales el tratamiento es más efectivo si se utiliza una combinación de ambos principios activos. (Cárdenas et al., 2006).

En 2013, la farmacéutica Bayer, realizó un estudio sobre un collar de imidacloprid y flumetrina, cuyo nombre comercial es Seresto® (figura 14). Para este estudio se utilizaron 16 perros sanos, los cuales se dividieron en dos grupos de 8, un grupo control y un grupo al que se les puso el collar. Ambos grupos fueron infectados con *C. felis* y tras 42 días la eficacia del collar contra *C. felis* fue del 99,9% en aquellos perros que lo poseían. Con relación a los proglótides de *D. caninum* estos aparecieron en el 87,8% (7/8) de los perros no tratados, mientras que en perros tratados aparecieron solamente en un 25% (2/8). Como conclusión se obtuvo que el collar impide que las pulgas colonicen al hospedador, evitando así de manera indirecta una futura parasitación por *D. caninum* en un 96,6%. Esto confirmaría la importante relación directa y proporcional entre la infección por pulgas y *D. caninum* (Fourie et al., 2013).

En el año 2021, se realizó un estudio por Knaus et al. (2021) acerca de otro producto farmacéutico denominado Next-Gard® combo (figura 15). Se trata de una pipeta que combina eprinomectina, afoxolaner y praziquantel. Para este estudio se parasitaron 96 gatos, los cuales se dividieron en dos grupos, un grupo control al que se le administro un placebo a base de aceite de oliva y otro grupo al que se le administró Next-Gard combo. Como conclusión se obtuvo que el producto eliminaba *D. caninum* en un 93% (Knaus et al., 2021). Cabe destacar que este producto también se emplea para la eliminación de ectoparásitos, entre los que se encuentra *C. felis*, por lo que sería efectivo tanto para evitar la infección con *D. caninum* como para eliminarlo una vez que se ha producido la infección.



Figura 14. Collar anti-pulgas Seresto (Imagen obtenida en Amazon España)



Figura 15. Next-Gard combo (Imagen obtenida en Amazon España)

6. CONCLUSIONES

- 1) Este estudio confirma que varias especies del Orden Siphonaptera tiene un papel fundamental como hospedadores intermediarios en la transmisión de la dipilidiasis, concretamente las especies *C. felis*, *C. canis* y *P. irritans*, siendo *C. felis* la especie más común parasitando perros en nuestro país.
- 2) La dipilidiasis es una parasitosis típica de animales como perros y gatos, pudiéndose dar tanto en cánidos y felinos callejeros como en domésticos. También se puede dar en animales salvajes como *V. vulpes* o *C. crocuta*.
- 3) En relación con los humanos, la dipilidiasis puede darse como una zoonosis cosmopolita, debido a que se han reportado casos en diferentes países. Esta zoonosis es más común en preescolares, aunque también se han dado casos en adultos.
- 4) La enfermedad cursa a veces de manera asintomática, sin embargo, en algunas ocasiones aparecen síntomas como prurito anal, diarrea, pérdida de apetito o flatulencias, lo que podría confundirse con una enterobiasis (*E. vermicularis*), lo que puede ocasionar errores en el diagnóstico y tratamiento de los menores.
- 5) En cuanto al método de diagnóstico, el más común sería un análisis coprológico de heces, en el cual se buscan proglótides y cápsulas ovígeras para su identificación morfológica.
- 6) Como tratamiento en humanos, los adultos se tratan con dosis de 600mg de praziquantel mientras que a los niños se les administrará praziquantel en una única dosis entre 10-25 mg por kilogramo de peso del menor, siendo la más usada 10mg/kg de peso. Los animales se tratan con una combinación de diferentes principios activos, siendo el más efectivo febendazol y praziquantel.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Gutiérrez R. Biodiversidad de Siphonaptera en México. Rev Mex Biodivers. 2014;85:345–52. <https://doi.org/10.7550/rmb.35267>.
- Alvarez MF, Iglesias R, García J, Paniagua E, Sanmartin ML. Intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in Galicia (Northwest Spain). Wiad Parazytol. 1995;41(4):429–42.
- Ambrosio, J. (2019). Dipylidiosis. Flores M(Ed.), *Parasitología médica, 5e*. McGrawHill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2754§ionid=231295446>.
- Asare KK, Opoku YK, Anning AS, Afrifa J, Gyamerah EO. Case Report: A case of dipylidiasis in a first-trimester pregnant woman attending a routine antenatal clinic at Elmina health centre, Ghana. F1000Res. 2019;8:857.
- Ayala Rodríguez D.I., Doménech M.I., et al. *Parasitismo intestinal por Dipylidium caninum*. vol. 41. 2012.
- Beugnet F, Labuschagne M, Fourie J, Jacques G, Farkas R, Cozma V, et al. Occurrence of *Dipylidium caninum* in fleas from client-owned cats and dogs in Europe using a new PCR detection assay. Vet Parasitol. 2014;205(1–2):300–6.
- Cárdenas, M., Chávez, A., and Casas, E. (2006). Effectiveness of febendazole and praziquantel for single-dos control of nematodes and cestodes in dogs. Revista de investigaciones veterinarias del Perú, 17(1),20-25.
- Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos. DPDX- Laboratorio de identificación de parásitos que conciernen a la salud pública. *Dipylidium caninum*. 2019 [en línea]. [Consultado en 2021] Disponible en: <https://www.cdc.gov/dpdx/dipylidium/>.
- Chong HF, Al Hammoud R, Chang ML. Presumptive *Dipylidium caninum* infection in a toddler. Case Rep Pediatr. 2020; 2020:4716124.
- Durden LA, Hinkle NC. Fleas (Siphonaptera). In: Medical and Veterinary Entomology. Elsevier; 2019. p. 145–69.
- East ML, Kurze C, Wilhelm K, Benhaiem S, Hofer H. Factors influencing *Dipylidium* sp. infection in a free-ranging social carnivore, the spotted hyaena (*Crocuta crocuta*). Int J Parasitol Parasites Wildl. 2013; 2:257–65.

- Fourie JJ, Crafford D, Horak IG, Stanneck D. Prophylactic treatment of flea-infested dogs with an imidacloprid / flumethrin collar (Seresto®, Bayer) to preempt infection with *Dipylidium caninum*. Parasitol Res. 2013;112 Suppl 1(S1):33–46.
- Gállego Berenguer J. 2007. Manual de Parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Ediciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Gálvez R, Musella V, Descalzo MA, Montoya A, Checa R, Marino V, et al. Modelling the current distribution and predicted spread of the flea species *Ctenocephalides felis* infesting outdoor dogs in Spain. Parasit Vectors [Internet]. 2017;10(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-017-2357-4>.
- García-Agudo L, García-Martos P, Rodríguez-Iglesias M. *Dipylidium caninum* infection in an infant: a rare case report and literature review. Asian Pac J Trop Biomed. 2014;4: S565–7.
- Hastriter MW, Whiting MF. Siphonaptera. In: Encyclopedia of Insects. Elsevier; 2009. p. 924–8. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00245-9>.
- Hernández Merlo R, Núñez FA, Pelayo Durán L. Potencial zoonótico de las infecciones por helmintos intestinales en perros callejeros de Ciudad de La Habana. Rev cubana Med Trop. 2007;59(3):46-54.
- Jiang P, Zhang X, Liu RD, Wang ZQ, Cui J. A human case of zoonotic dog tapeworm, *Dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepidiidae), in China. Korean J Parasitol. 2017;55(1):61–4.
- Knaus M, Baker C, Alva R, Mitchell E, Irwin J, Shukullari E, et al. Efficacy of a novel topical combination of esafloxolaner, eprinomectin and praziquantel in cats against *Toxocara cati* and *Dipylidium caninum*. Parasite. 2021; 28:28.
- Labuschagne M, Beugnet F, Rehbein S, Guillot J, Fourie J, Crafford D. Analysis of *Dipylidium caninum* tapeworms from dogs and cats, or their respective fleas: Part 1. Molecular characterization of *Dipylidium caninum*: genetic analysis supporting two distinct species adapted to dogs and cats. Parasite. 2018;25:30.
- Lewis RE. Fleas (Siphonaptera). In: Medical Insects and Arachnids. Dordrecht: Springer Netherlands; 1993. p. 529–75.

- López, M.C. (2012). *Atlas de parasitología* (pp. 161-164). Editorial El Manual Moderno Colombia.
- Martínez-Barbabosa, I., Gutiérrez, Q.M., Ruiz, G.L.A., et al. Dipilidiasis: Una zoonosis poco estudiada. *Rev Mex Patol Clin Med Lab.* 2014;61(2):102-107.
- Martínez-Carrasco C, Berriatua E, Garijo M, Martínez J, Alonso FD, de Ybáñez RR. Epidemiological study of non-systemic parasitism in dogs in southeast Mediterranean Spain assessed by coprological and post-mortem examination. *Zoonoses Public Health.* 2007;54(5):195–203. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2007.01047.x>.
- Meena S, Singh A, Kumar VP, Gupta R, Gupta P. *Dipylidium caninum*: First case in an adult female from Uttarakhand and review of literature. *Trop Parasitol.* 2020;10(2):153–7.
- Narasimham MV, Panda P, Mohanty I, Sahu S, Padhi S, Dash M. *Dipylidium caninum* infection in a child: a rare case report. *Indian J Med Microbiol.* 2013;31(1):82–4.
- Opazo A, Barrientos C, Sanhueza AM, Urrutia N, Fernández I. Fauna parasitaria en caninos (*Canis lupus familiaris*) de un sector rural de la región central de Chile. *Rev investig Vet Peru.* 2019;30(1):330-8.
- Romero-Cabello R, Candil-Ruiz A, Romero-Feregrino R, Calderón-Romero L, Rodríguez-Feregrino R, Tay-Zavala J . *Dipylidium caninum* infection. *BMJ Case Rep.* 2011; 3–6.
- Spada E, Proverbio D, Della Pepa A, Domenichini G, Bagnagatti De Giorgi G, Traldi G, et al. Prevalence of faecal-borne parasites in colony stray cats in northern Italy. *J Feline Med Surg.* 2013;15(8):672–7.
- Szwaja B, Romański L, Zabczyk M. A case of *Dipylidium caninum* infection in a child from the southeastern Poland. *Wiad Parazytol.* 2011;57(3):175–8.
- Torres M. Dipilidiasis. Apt Baruch W(Ed.), *Parasitología humana.* McGrawHill; 2013.
- Vergles Rataj A, Posedi J, Zele D, Vengušt G. Intestinal parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Slovenia. *Acta Vet Hung.* 2013;61(4):454–62.

- Wani ZA, Allaie IM, Shah BM, Raies A, Athar H, Junaid S. *Dipylidium caninum* infection in dogs infested with fleas. J Parasit Dis. 2015;39(1):73–5.
- Whiting MF, Whiting AS, Hastriter MW, Dittmar K. A molecular phylogeny of fleas (Insecta: Siphonaptera): origins and host associations. Cladistics. 2008;24(5):677–707. <https://doi.org/10.1111/j.1096-0031.2008.00211.x>.
- Zurita Carrasco, A. Taxonomía, filogenia y papel vectorial de especies del orden Siphonaptera. (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla. 2018.