

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**PREVALENCIA DE PULGAS Y PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN  
GATOS CON Y SIN DUEÑO EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO**

**TESIS**

**Que como parte de los requisitos para obtener el grado de licenciado en  
Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Presenta:**

**Roberto Ilwikatzin Guerrero Solorio**

**Dirigido por:**

**Dra. Gabriela Aguilar Tipacamú**

**SINODALES**

**Dr. Germinal Jorge Cantó Alarcón**

**Dra. Andrea Margarita Olvera Ramírez**

**Dr. Feliciano Milian Suazo**

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

## ÍNDICE

I. Resumen .....	1
II. Introducción .....	2
III. Revisión bibliográfica .....	4
IV. Objetivo .....	35
V. Hipótesis .....	35
VI. Material y método .....	36
VII. Resultados .....	39
VIII. Discusión .....	44
IX. Conclusión .....	50
X. Bibliografía .....	52

## **ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS**

<b>Cuadro 1. Prevalencia de infestaciones únicas y mixtas recuperadas en gatos domésticos callejeros de la ciudad de Querétaro, México.</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 2. Prevalencia estacional de gatos infestados con pulgas de la ciudad de Querétaro, México, de acuerdo con su origen, género y edad.</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 3. Prevalencia estacional de parásitos gastrointestinales que infestan gatos de la ciudad de Querétaro, México, de acuerdo a su origen género y edad.</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 4. Intensidad media y abundancia de parásitos gastrointestinales en gatos ambulantes de la ciudad de Querétaro, México.</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 5. Intensidad media de la infección de parásitos gastrointestinales en gatos callejeros de la ciudad de Querétaro, México, de acuerdo a su origen, género y edad.</b>	<b>45</b>
<b>Gráfica 1. Correlación entre ecto y endoparásitos de gatos ambulantes de la ciudad de Querétaro.</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Bursa de nematodo. ....	8
Imagen 2. <i>Ancylostoma spp.</i> .....	9
Imagen 3. Boca de <i>Ancylostoma spp.</i> .....	11
Imagen 4. Ciclo de vida de <i>Ancylostoma spp.</i> .....	12
Imagen 5. Alas Cervicales de <i>Toxocara cati.</i> .....	14
Imagen 6. Ciclo de vida de <i>Toxocara cati.</i> .....	17
Imagen 7. <i>Physaloptera praeputialis.</i> .....	19
Imagen 8. Probóscide de <i>Moniliformis moniliformis.</i> .....	22
Imagen 9. Proglotido maduro de <i>Taenia spp.</i> .....	24
Imagen 10. Estrobilocerco de <i>Taenia taeniformis</i> en hígado de ratón. ...	25
Imagen 11. <i>Dipylidium caninum.</i> .....	27
Imagen 12. Ciclo de vida de <i>Dipylidium caninum.</i> .....	28
Imagen 13. <i>Taenia taeniformis</i> en porción de intestino de gato. ....	29
Imagen 14. Ciclo de vida de <i>Taenia taeniformis.</i> .....	30
Imagen 15. Ciclo de vida de las pulgas. ....	33
Imagen 16. <i>Ctenocephalides canis.</i> .....	34
Imagen 17. <i>Ctenocephalides felis.</i> .....	35
Imagen 18. <i>Pulex irritans</i> y <i>Echidnophaga gallinacea.</i> .....	36

## RESUMEN

La prevalencia de especies de pulgas y parásitos gastrointestinales se evaluó en gatos ambulantes. Trescientos cincuenta y ocho gatos fueron capturados o donados por sus dueños al centro de control animal en la ciudad de Querétaro, de Junio del 2010 a Mayo del 2011. Todos los gatos se examinaron para ver si existía presencia de pulgas y parásitos gastrointestinales. Los resultados mostraron que 190 (53%) de los animales examinados estaban infestados con una o más especies de pulgas. Se observaron Infestaciones únicas en 106 (30%) de los gatos e infestaciones mixtas en 84 (23%). Cuatro especies de pulgas fueron encontradas: *Ctenocephalides felis* (53%), *C. canis* (18%), *Echidnophaga gallinacea* (7%) y *Pulex irritans* (1%). Ningún otro tipo de ectoparásito fue encontrado. Los resultados mostraron que 163 (45%) de los gatos estaban infestados con una o más especies de parásitos gastrointestinales: 48 (13%) presentaron nematodos, 145 (40%) cestodos, y un animal presentó *Moniliformis moniliformis*. La prevalencia y la intensidad media de la infección fue: *Physaloptera praeputialis* 7 y 18; *T. cati* 3 y 2; *Ancylostoma tubaeforme* 2.5 y 2; *Toxascaris leonina* 0.6 y 2; *Dipylidium caninum* 36 y 32; *Taenia taeniformis* 4 y 3 y *Moniliformis moniliformis* 0.3 y 106 respectivamente. Se observó diferencia significativa entre la asociación de ectoparásitos y la estación del año ( $P < 0.01$ ), obteniéndose más pulgas en las estaciones de verano y otoño que en invierno y primavera. Sin embargo, no hubo diferencia estadística ( $P > 0.05$ ) cuando se evaluaron endoparásitos en relación a la estación. La correlación entre el total de endoparásitos y ectoparásitos no fue significativa ( $r^2 = 0.008$ ,  $P = 0.094$ ).

## INTRODUCCIÓN

Los animales de compañía, como los perros y gatos, juegan un rol importante en la sociedad para mejorar el estado psicológico y físico (Robertson, *et al.*, 2000; Robertson & Thompson, 2002). Sin embargo, también representan un riesgo a la salud pública (Overgaauw, *et al.*, 2009) debido a las mordidas, rasguños, alergias e infecciones que pueden ocasionar a los humanos (Overgaauw, *et al.*, 2009; Robertson, *et al.*, 2000). Desde el punto de vista veterinario, los parásitos gastrointestinales son la causa más común de enfermedad en gatos domésticos. Los gatos callejeros son un reservorio potencial de helmintos, que pueden ser transmitidos a gatos domésticos (Calvete, *et al.*, 1998) y sus dueños (Robertson & Thompson, 2002).

Los gatos ambulantes son animales domésticos que no están confinados en la casa de sus dueños ó pueden ser callejeros. Los primeros pueden tener dueño, pero se les permite salir y deambular libremente, los segundos son gatos recientemente perdidos o abandonados (Van't Woudt, 1990; Slater, 2001). Los gatos callejeros incluye también aquellos que son cuidados y considerados como mascotas de un vecindario (Slater, 2001). Estos gatos representan un reservorio de parásitos potencialmente dañinos para los seres humanos, especialmente los niños en los países en desarrollo, y también en detrimento de la salud de otros animales de compañía al entrar en contacto con los mismos o sus deyecciones (Robertson & Thompson, 2002).

La prevalencia de pulgas y parásitos gastrointestinales varía de acuerdo con la región geográfica y estación del año. Por lo tanto, cada estudio puede ser diferente en cuanto a especies y prevalencia que afectan a las poblaciones locales de gatos (Labarthe *et al.*, 2004; Abu-Madi, *et al.*, 2010).

La información sobre la prevalencia y las especies de pulgas en los gatos en México es escasa (Cruz-Vazquez, *et al.*, 2001; Zarate-Ramos *et al.*, 1991; Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001), y las especies y la prevalencia actual de los parásitos gastrointestinales es poco estudiada (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001; Velázquez, 2011; Martínez-Guerrero, *et al.*, 2010; Zarate-Ramos J J, 1991), hecho que podría llevar al uso indiscriminado de los antihelmínticos que pueden acelerar el desarrollo de resistencia a los mismos (Irwin, 2002; Palmer, *et al.*, 2007; Palmer *et al.*, 2007; Thompson, 1999). Por lo mismo este trabajo buscó conocer la prevalencia de los parásitos en gatos, para establecer programas de control y contribuir al conocimiento general de las parasitosis en México y en específico de Querétaro.



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El gato doméstico, *Felis catus*, fue domesticado en Egipto, y deriva del gato salvaje africano, *F. lybica*. El gato se crió inicialmente por motivos religiosos y más adelante para exterminar roedores y otras plagas (Kowalski, 1981).

El gato, por sus características de comportamiento, es hoy en día uno de los más atractivos animales de compañía para el humano, por lo que, juegan un papel importante en salud pública ya que animales domésticos pueden alojar agentes patógenos zoonóticos (Overgaauw, *et al.*, 2009; Robertson & Thompson, 2002). Por esto, son muy importantes las zoonosis parasitarias transmitidas por el gato, hay muchos ejemplos que se pueden citar, algunos de los más importantes son: *Toxoplasma*, *Toxocara* y *Ancylostoma* (Quiroz, 2005).

El gato puede estar parasitado por nematodos, cestodos, artrópodos, entre otros y sus características son descritas a continuación:

### **Nematodos**

Esta clase pertenece al Phylum Nematelminthos, la mayoría tienen una forma cilíndrica, cónica a cada extremo, y el cuerpo está cubierto por una incolora y algo translúcida capa, llamada cutícula. La cutícula es secretada por la hipodermis que se encuentra subyacente a la misma, se proyecta en la cavidad del cuerpo formando dos cordones laterales, estos funcionan de canales excretores, hay un canal dorsal y uno ventral los cuales llevan los nervios. Las células musculares se encuentran organizadas longitudinalmente, entre la hipodermis y la cavidad del cuerpo (Taylor, *et al.*, 2007).

En algunos nematodos, la superficie externa está cubierta por una envoltura adicional, que no se considera como parte integrante de la cutícula, aunque es segregada por las glándulas del nematodo, es rica en carbohidratos y se supone que puede tener un importante papel en los mecanismos de evasión de la respuesta inmune de los hospedadores y se le denomina glucocáliz (Cordero del Campillo, *et al.*, 1999).

Los nematodos poseen una cavidad relativamente grande (pseudoceloma) contiene un líquido a una presión que varía de media atmósfera sobre el medio que lo rodea. La cutícula del cuerpo contiene fibras de colágeno dispuestas de modo que al incrementarse la presión interna permite un cambio de longitud, pero no de diámetro (Bowman, 2011).

La locomoción es efecto de olas undulantes de contracción y relajación muscular alternando entre la cara dorsal y ventral del gusano. La mayoría de los órganos internos son filamentosos y se encuentran suspendidos en el fluido de la cavidad corporal. El sistema digestivo es tubular. La boca de muchos nematodos es una simple abertura rodeada por dos o tres labios, y conduce directamente al esófago (Taylor, *et al.*, 2007).

La elevada presión interna también ejerce su influencia sobre la estructura y organización de los órganos internos. Para que el alimento alcance la luz intestinal sin que la presión del fluido pseudocelómico lo afecte, la mayoría de los nematodos poseen un esófago muscular bien desarrollado (Bowman, 2011).

En otros nematodos, la cápsula bucal es grande y tiene dientes. Tales parásitos, cuando se alimentan, extraen un tapón de mucosa en la cápsula bucal, donde se descompone por la acción de enzimas, que son secretadas por glándulas adyacentes en la cápsula bucal (Urquhart, *et al.*, 2001).

Algunos de estos parásitos también secretan anticoagulante y debido a la digestión de la mucosa hay rupturas en pequeños vasos, por lo que se puede alimentar de sangre por algunos minutos hasta que el parásito se sitúa en un nuevo lugar. Aquellos con pequeñas capsulas bucales, o aperturas orales simples, generalmente se alimentan de fluidos de mucosa, productos de la digestión del huésped y restos celulares. Algunos otros barren sobre el contenido intestinal. Los gusanos que habitan en el flujo sanguíneo o en espacios tisulares, se alimentan exclusivamente de fluidos corporales. (Taylor, *et al.*, 2007)

El tamaño de los nematodos varía desde pocos milímetros hasta más de un metro de longitud. Poseen aparato digestivo, sexos separados y ciclos vitales directos o indirectos (Cordero del Campillo, *et al.*, 1999).

El intestino es un tubo cuyo lumen está cubierto de una sola capa de células, la superficie luminal está cubierta por microvellosidades que incrementan la capacidad de absorción de las células. En las hembras el intestino termina en el ano, mientras en el macho termina en la cloaca, donde desembocan también el vaso deferente y donde se encuentran las espículas copulatorias. El llamado sistema excretor es primitivo, consiste en un canal dentro de cada cable de unión

lateral con un poro excretor en la región esofágica (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

Los machos son más pequeños que las hembras de su misma especie. Sus extremos caudales pueden terminar en una prolongación cuticular sostenida por radios musculares. Esta estructura se conoce como bursa copulatoria y alcanza su máximo desarrollo entre los estrombilídeos y sirve para sujetar a la hembra. Las espículas copuladoras son estructuras cuticulares, suelen ser pares, pero algunas especies poseen sólo una o ninguna y son utilizadas para dilatar la vulva de la hembra (Bowman, 2011).

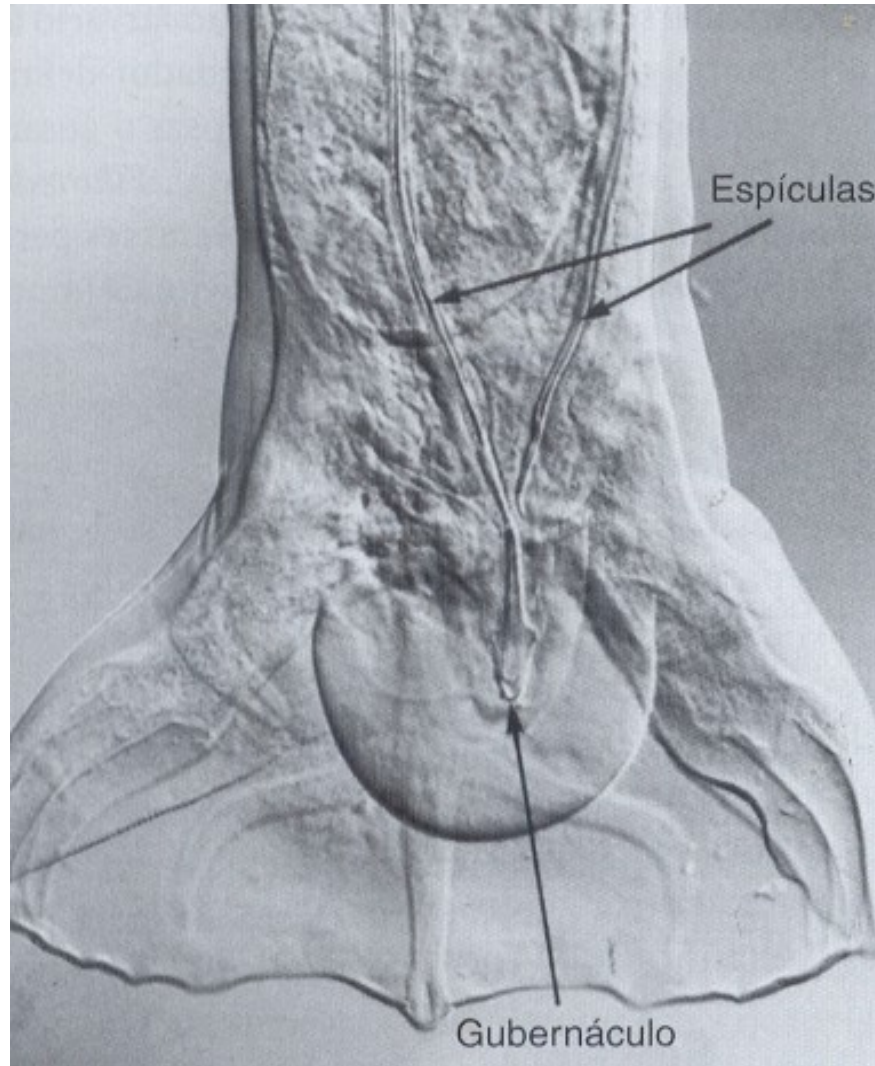


Imagen . Bursa de nematodo (Bowman, 2011)

## Superfamilia Ancylostomatoidea

Los parásitos adultos se encuentran en el intestino delgado de su huésped. Tienen una gran cápsula bucal oblicua y dirigida dorsalmente, por lo que el polo anterior del nematodo tiene más o menos forma de “gancho” (Bowman, 2011).



Imagen . *Ancylostoma* spp. (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero)

***Ancylostoma tubaeforme.***

Se encuentra en el intestino delgado del gato, son gusanos de color gris rojizo, los machos miden de 10 a 12mm y las hembras de 12 a 20mm, cuenta con una capsula bucal profunda, lleva 3 dientes en cada lado sobre el margen ventral, su bursa es bien desarrollada y cuenta con espículas, los huevos miden alrededor de 56-75 y 34-47 $\mu$ m (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

Sus huéspedes son el gato, perro, zorro y ocasional y errantemente el humano, algunos roedores pueden servir de huésped paraténico. Su ciclo de vida es directo, en condiciones optimas, los huevos eclosionan y desarrolla a L3 en 5 días, la infección puede ser percutánea o por ingestión. En la infección percutánea, la larva migra vía torrente sanguíneo hacia los pulmones donde migra a L4 en bronquios y tráquea, luego es deglutido y pasa a intestino delgado donde ocurre la última muda. Cuando la larva es ingerida, puede penetrar la mucosa oral y seguir la vía pulmonar o puede pasar directamente a intestino delgado ahí desarrolla hasta adulto donde desarrolla su gran capsula bucal. El periodo prepatente varía de 2 a 3 semanas. Son gusanos prolíficos. En infestaciones severas un huésped puede liberar millones de huevos diariamente durante varias semanas (Taylor, *et al.*, 2007).

La principal importancia de los ancilostómidos está asociada con su capacidad para producir anemia (Bowman, 2011).

Puede causar cierto grado de hipoalbuminemia por la fuga de plasma, en infestaciones fuertes puede causar anemia, reducción del crecimiento, diarrea, algunos trastornos digestivos y un pelaje pobre. En el caso de *A. tubaeforme*,

puede desarrollar una fuerte inmunidad contra la infección tras la exposición (Taylor, *et al.*, 2007).

La principal razón por la que *Ancylostoma* es importante es porque es el agente causal de la larva migratoria cutánea, zoonosis que se caracteriza por causar un

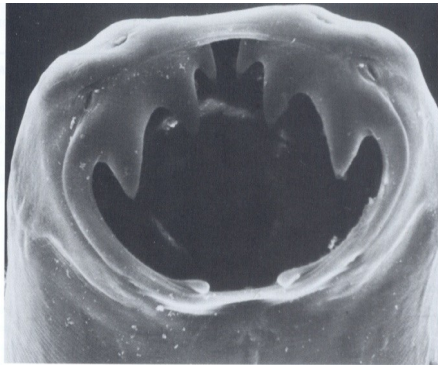


FIGURA 4-64. Superfamilia Ancylostomatoidea. Cara dorsal de la cápsula bucal de *Ancylostoma caninum*, el anquilostómido habitual del perro. Los tres pares de dientes afilados están en el borde ventral del estoma.

eritema inflamatorio con prurito debido a la presencia de la larva migrando por la dermis, cuando esta ingresa percutáneamente, la larva no desarrolla a adulto, pero usualmente persiste por semanas, lesionando la piel. En infestaciones severas puede causar dermatitis (Taylor, *et al.*, 2007).



## HOOKWORMS

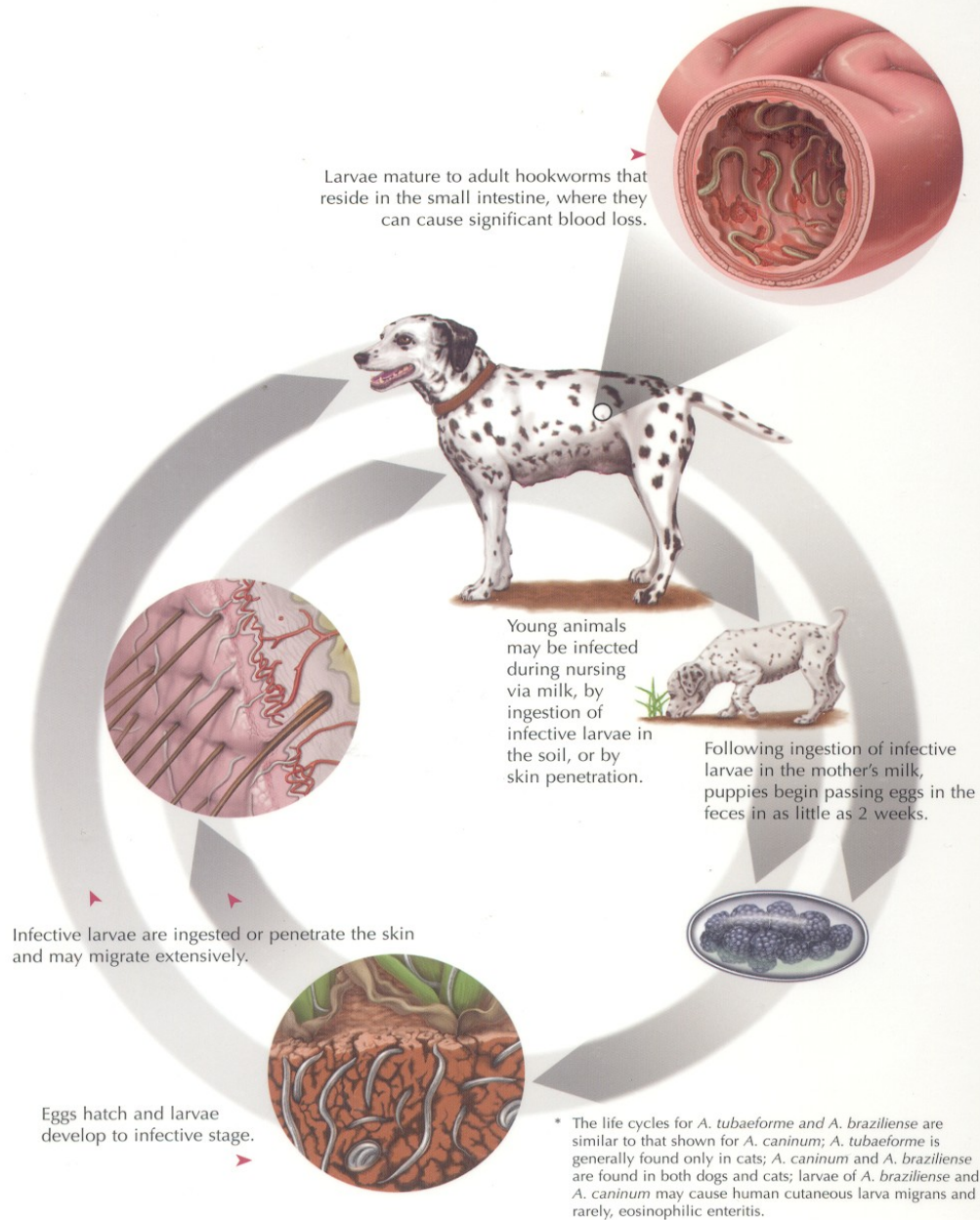


Imagen . Ciclo de vida de *Ancylostoma* spp. (Blagburn & Dryden, 1999)

## Superfamilia Ascaridoidea

Se encuentran entre los nematodos parásitos más grandes y comunes que infectan el tracto digestivo de los animales domésticos. La boca está rodeada por tres labios carnosos y la cola del macho suele estar curvada ventralmente. Algunos géneros tienen alas cervicales (Bowman, 2011).

Son gusanos largos, blancos y opacos, habitan en el intestino delgado, no tienen capsula bucal desarrollada, el modo común de infección es por la ingestión de la larva L2 contenida en el huevo que cuenta con cáscara muy gruesa. En sus ciclos intervienen huéspedes de transporte y paraténicos (Taylor, *et al.*, 2007).

El factor más importante a tener en cuenta en relación con la epidemiología de los ascáridos es que los huevos permanecen infectantes en el suelo durante muchos años y su cubierta los hace especialmente resistentes a ambientes duros y agentes químicos y físicos (Bowman, 2011).

### ***Toxocara cati***

Este verme es ligeramente más pequeño que *Toxocara canis*, con hembras mayores a los 12 cm de longitud, y alas cervicales muy elegantes. Por lo general los propietarios observan los nematodos en el vómito de su mascota (Bowman, 2011).

El huevo es de forma sub-globular, de 65-75 $\mu$ m, de cáscara gruesa y prácticamente incolora. Su huésped final el gato y el humano puede ser un huésped errante (Taylor, *et al.*, 2007).

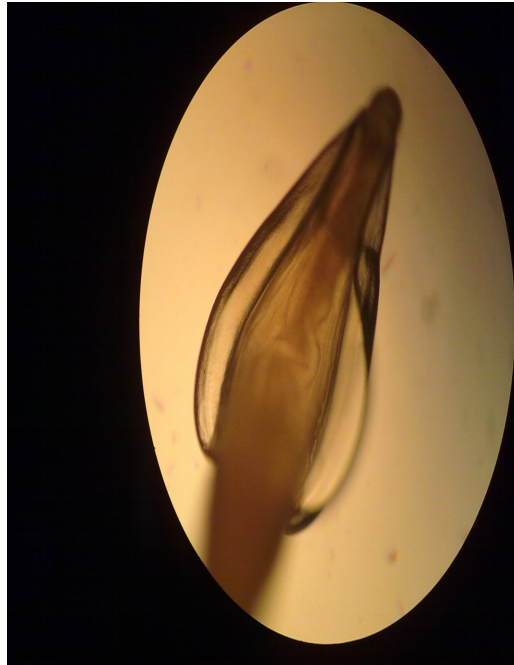


Imagen . Alas cervicales *Toxocara cati* (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero)

Su ciclo de vida; es migratorio cuando la infección ocurre por la ingestión de la L2 en el huevo, y no migratoria cuando es por vía lactogénica con L3 o cuando es por ingestión del huésped paraténico. Seguido de la ingestión de la L2 infectiva contenida en el huevo, eclosiona y la larva atraviesa la pared del estómago, migra hacia el hígado, pasa a la vena cava caudal y llega a corazón derecho, por medio de la arteria pulmonar llega al pulmón y pasa a tráquea, vuelve a ser deglutida y llega nuevamente al estómago donde muda a L3 la siguiente muda se puede llevar a cabo en el contenido gástrico, pared del intestino o en el contenido intestinal. La infección de los roedores forma parte importante en el ciclo de vida,

en este caso, la larva se mantiene como L2 pero cuando este es devorado por el gato la larva se libera por acción de la digestión, entra a la pared del estómago y desarrolla a L3. La L2 puede encontrarse en tejidos de lombrices de tierra, cucarachas, gallinas, ovejas y otros animales que ingieran huevos infectivos (Urquhart, *et al.*, 2001).

Los ratones y otros pequeños hospedadores paraténicos pueden jugar un papel significativo en la epidemiología de la infección por *Toxocara* y *Toxascaris*, especialmente por lo que respecta a gatos depredadores (Bowman, 2011).

La infección transmamaria es común, la ruta lactogénica es la más importante, durante la migración algunas larvas L3 detienen su desarrollo y se dirigen a distintos órganos como: hígado, pulmones, cerebro, corazón, músculo esquelético, y paredes del sistema digestivo. En el caso de hembras preñadas, estas larvas arrestadas migran tres semanas antes del parto hacia glándula mamaria donde salen por la leche infectando a las crías que la ingieren en las primeras 3 semanas de lactación (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

El periodo prepatente debido a la ingestión de huevos con larvas infectivas es de 8 semanas. En el gato, debido a que la mayoría de las infestaciones es por vía transmamaria o por la ingestión del huésped paraténico, el efecto de la larva migratoria no es de importancia. Todos los cambios patológicos se resumen en el intestino, mostrando gatos barrigones, con diarrea, retraso en el desarrollo y pelo opaco. La larva en el estómago puede provocar una reacción granulomatosa mediada por linfocitos y macrófagos (Taylor, *et al.*, 2007).

Aunque *T. cati* se presenta como menos importante que *T. canis* como causa de infección humana, ha sido reportado como causal de la larva migratoria visceral en humanos (Bowman, 2011).

Las infecciones en humanos son más comunes en niños menores de 5 años por su estrecha convivencia y contacto con las mascotas; y porque tienden a introducir a la boca objetos o sus manos que pueden estar infectadas con huevos, la situación típica epidemiológica, en los casos sintomáticos, consiste en un niño que gatea y come tierra contaminada con huevos infectantes (Bowman, 2011).

En muchos casos la infección se limita al hígado donde puede ocurrir una hepatomegalia y eosinofilia, pero en algunas ocasiones la larva viaja a otros órganos, frecuentemente el ojo, donde se forma un granuloma alrededor de la larva en la retina, en casos raros el granuloma envuelve todo el globo ocular causando la pérdida total de la vista (Taylor, *et al.*, 2007).

La gran mayoría de las infecciones en los seres humanos no tienen síntomas reconocidos. Las personas actúan como otro huésped paraténico, y las larvas pueden persistir en los tejidos de los primates durante al menos 10 años (Bowman, 2011).

## ROUNDWORMS

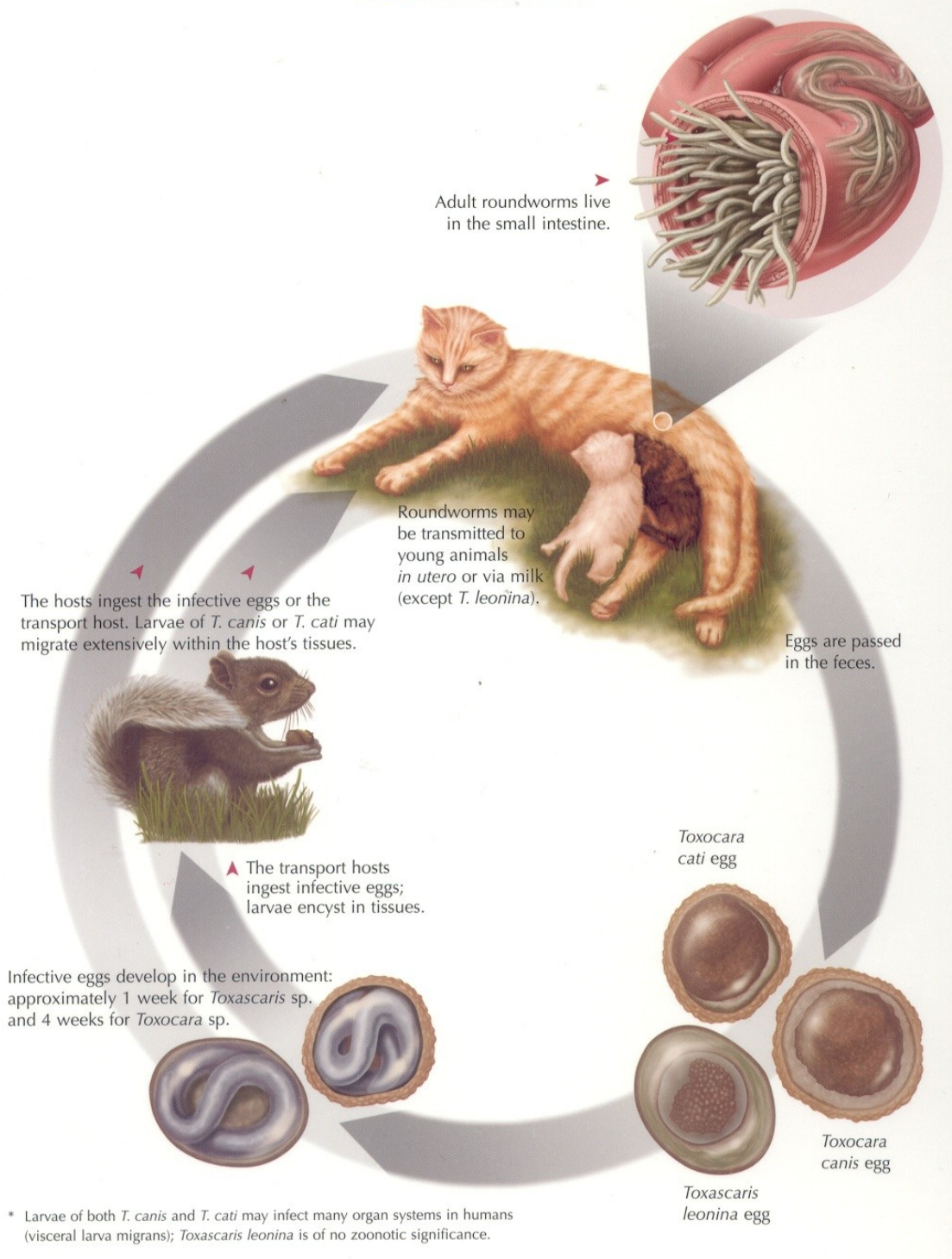


Imagen . Ciclo de vida de *Toxocara cati* (Blagburn & Dryden, 1999)

***Toxascaris leonina***

Es un parásito que afecta a perros y gatos en los climas más fríos del mundo (Bowman, 2011).

Se encuentra en intestino delgado, machos miden hasta 7cm de largo, hembras hasta 10cm, los adultos tienen una cabeza elíptica, cuenta con dos alas cervicales y tiene 3 labios grandes alrededor de la boca. La cola del macho es simple. El huevo es ligeramente ovoide, de color claro, mide 75x85µm con una cáscara gruesa y lisa, sus huéspedes finales son: el perro y el gato (Urquhart, *et al.*, 2001).

Los huevos de *T. leonina* evolucionan al estadio infectante en sólo 1 semana, en comparación con las 4 semanas de *Toxocara spp.* Este rápido desarrollo podría explicar la persistencia de la infección a pesar de mantener buenas condiciones higiénico-sanitarias (Bowman, 2011).

Ciclo de vida: dentro del huevo se encuentra la L2 o también podemos encontrar la L3 en un huésped intermediario. Seguido de la ingestión y eclosión, la larva entra en la pared del intestino donde permanece hasta 2 semanas. La L3 aparece después de alrededor de 11 días y muda a la L4 en 3 o 5 semanas post-infección, muda a adulto en 6 semanas y se mantiene en el lumen intestinal. Su periodo prepatente es de 10 a 11 semanas. Causa diarrea, retraso en el crecimiento, y la aparición de una barriga prominente, en casos severos puede haber oclusión intestinal (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

### **Superfamilia Spiruroidea**



La principal característica de este grupo es que la cola del macho se encuentra en forma de un apretado espiral, los ciclos de vida son indirectos, la infección es por la ingestión de la L3 que se encuentra en un huésped intermediario que generalmente es un artrópodo (Urquhart, *et al.*, 2001).

### ***Physaloptera preputialis***

Se encuentra en el estómago de gatos, felinos salvajes y ocasionalmente perros. Sus huéspedes intermediarios son: escarabajos, cucarachas y grillos. Los parásitos adultos son más grandes que la mayoría de los spiruroideos, asemejándose a los ascaridos. Los machos miden 1x45mm y las hembras 1.5x60mm. La cutícula se extiende posteriormente como una funda más allá del extremo del cuerpo, los labios son simples y tiene un juego de 3 dientes aplanados internos y un único diente cónico externo. Los huevos larvados tienen una cáscara gruesa y miden 45-58x30-42µm (Taylor, *et al.*, 2007).



Imagen . *Physaloptera praeputialis* (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero).



Ciclo de vida: Los insectos se infectan al comer los huevos en las heces de los gatos. En el artrópodo, las larvas infectantes L2 están presentes en las cavidades corporales durante aproximadamente 3 semanas después de la ingestión de los huevos. La tercer y cuarta muda se lleva a cabo en el estómago del gato (Taylor, *et al.*, 2007).

Los adultos son de color blanco o rosado, suelen tener el extremo anterior incrustado en la mucosa. Las infecciones por estos vermes en perros y gatos a menudo se asocian con vómitos (Bowman, 2011).

### **Phylum Acanthocephala**

Relacionado con el Phylum Nematoda. Llamados gusanos de cabeza espinosa, ya que su extremo craneal o probóscide está cubierta de ganchos, los cuales le permite fijarse a la mucosa, no presentan tracto digestivo, se nutren a través de su cutícula que presenta miles de invaginaciones, aumentando la superficie de absorción. Tiene sexos separados, huevos de cubierta gruesa, con una larva en su interior con ganchos y espinas, a este se le conoce como acanthor, cuando el huésped intermediario consume el huevo y este eclosiona se le denomina cystacanthor, el huésped intermediario es un artrópodo (Urquhart, *et al.*, 2001).

### ***Moniliformis moniliformis***

Los gusanos machos y hembras difieren ligeramente en tamaño con el macho promedio de 4-13 cm y las hembras promedio de 10-27 cm. Los gusanos adultos son de color blanco y debido a las líneas horizontales en la superficie del cuerpo, que parecen ser segmentado (Ershler, 2003).

Las especies de *Moniliformis* son parásitos comunes de los roedores silvestres, y utilizan cucarachas como hospedadores paraténicos. Su longitud y su cuerpo pseudosegmentado invita a identificar erróneamente a estos acantocéfalos como tenias (Bowman, 2011).

El cuerpo consta de una probóscide, situada en el extremo anterior del gusano, un cuello y un tronco. La probóscide es cilíndrica y hueca con una pared muscular delgada, dentro del cual se encuentran las filas largas y rectas de ganchos. El tronco está situado posterior al cuello y contiene el sistema reproductivo. *Moniliformis moniliformis* demuestra una involución del sistema muscular, circulatorio, nervioso y excretor y una pérdida completa de un sistema digestivo. Los huéspedes intermediarios deben ser un escarabajo o una cucaracha, que debe ser comido por un huésped definitivo. Los huéspedes definitivos son ratas, ratones, hámsters, perros y gatos. También puede haber huéspedes paraténicos. Los seres humanos pueden ser huéspedes incidentales, localizando al gusano en el intestino delgado. Ciclo de vida: El huevo es ingerido por el huésped intermediario dentro del mismo se convierte en una larva llamada acantor, que se desarrolla en un acantela cuando se convierte en parásito en el hospedador intermediario. El acantela absorbe nutrientes del intestino escarabajo o cucaracha y se convierte en un juvenil o cystacanthor. Cuando el desarrollo se ha completado, el cystacanthor en el huésped intermedio es comido por un huésped definitivo. Una vez en el hospedador definitivo, el cystacanthor se libera y reproduce en el intestino de su huésped. Después de una cópula, la hembra produce muchos miles de huevos y los libera a través de un poro genital, los

huevos son excretados con las heces del hospedador definitivo y el ciclo continúa. Se ha reportado infestaciones en humanos. Los síntomas de la infestación a menudo incluyen dolor abdominal, diarrea, vómitos, fatiga severa y mareos. Pero esto sólo sucede cuando el humano ingiere al huésped intermediario (Ershler, 2003).

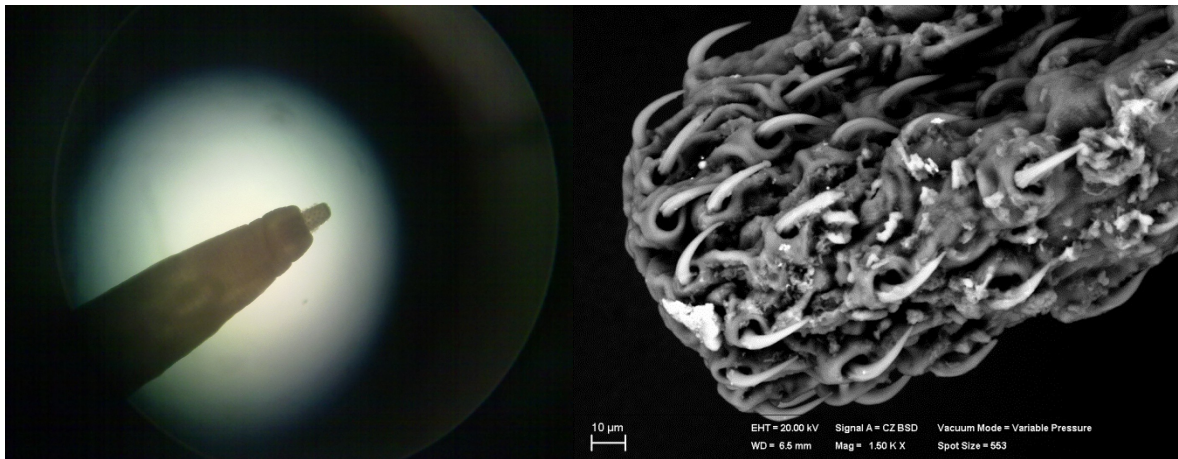


Imagen . Lado izquierdo probocida de *Moniliformis moniliformis* (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero).

Lado

## Cestodos

Esta clase pertenece al Phylum de los Platelminos, difiere de los trematodos en que tienen forma de listón y no tienen un canal alimentario aunque al igual que los trematodos tienen cuerpos parenquimatosos y son hermafroditas (Bowman, 2011).

Su cuerpo es segmentado, cada segmento contiene uno o a veces dos, juegos de órganos reproductivos masculino y femenino. El cestodo adulto consiste en una cabeza o escólex que cuenta con órganos de sujeción, una corta región del cuello, la cual no está segmentada, y una cadena de segmentos, esta se conoce como

estrobila y a cada segmento se le nombra proglótido. Los órganos de sujeción son 4 ventosas localizadas a cada lado del escólex y también pueden tener ganchos. El escólex usualmente cuenta con el rostelo móvil y en algunas especies este también puede estar armado con una o más filas de ganchos concéntricos, ayudando así a la sujeción (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

Aunque desde el punto de vista reproductivo un cestodo parece ser una colonia en lugar de un individuo, todos los segmentos están controlados por unos sistemas osmorregulador y nervioso comunes, y se mueven de forma rítmica y coordinada gracias a la actividad concertada de dos zonas de fibras musculares que se encuentran en cada segmento (Bowman, 2011).

Los proglótidos son continuos e infértiles en la región del cuello y estos maduran sexualmente a medida que pasan por la estrobila a la parte terminal. Cada proglótido es hermafrodita con uno o dos paquetes de órganos reproductivos, el poro genital se encuentra por lo general en el margen o márgenes de cada segmento; tanto la auto-fecundación así como la fertilización cruzada entre proglótidos puede ocurrir. Conforme cada segmento va madurando, su estructura interna desaparece completa o parcialmente, el proglótido grávido o maduro eventualmente sólo contendrá restos del útero ramificado y el paquete de huevos. El segmento grávido suele desprenderse de la estrobila intacto y sale con las heces. Afuera el paquete de huevos es liberado por la desintegración del segmento o es arrojado por el poro genital. El huevo cuenta con 3 partes fundamentalmente: el embrión u oncosfera, un grueso caparazón oscuro y estriado llamado embriofora, y un cascarón verdadero, que es una delicada

membrana que en algunas ocasiones se pierde dentro del útero (Taylor, *et al.*, 2007).

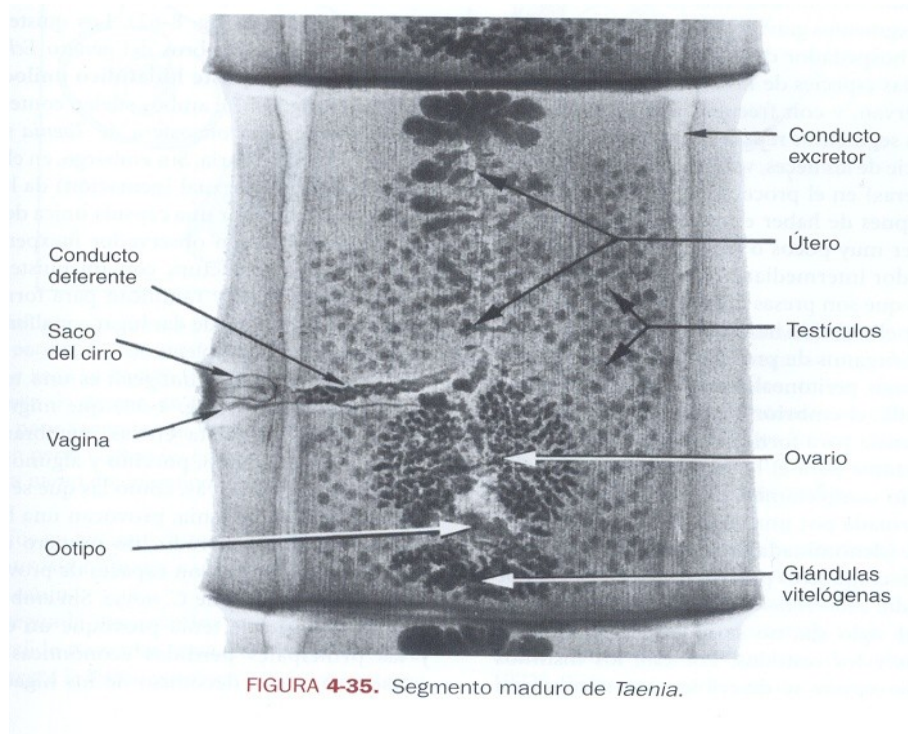


Imagen . Proglótido maduro de *Taenia spp.* (Bowman, 2011).

Como no tiene órganos digestivos, todos los nutrientes son absorbidos por medio del tegumento altamente especializado del parásito. El cuerpo de un cestodo adulto es tan plano que se puede decir que sólo tiene dos superficies y dos bordes, esta forma permite la máxima superficie de absorción por unidad de volumen (Bowman, 2011).

Debajo del tegumento cuenta con células musculares y un parénquima, este último es un sincitio de células que ocupan el lugar entre los órganos. El sistema nervioso consiste en un ganglio en el escólex del que derivan nervios que inervan la estrobila. El sistema excretor está compuesto por células flama que dan lugar a

canales eferentes, estos viajan por toda la estrobila y descargan por el segmento terminal (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

El típico ciclo de vida de los cestodos es indirecto con uno o más huéspedes intermediarios. Con algunas excepciones, el cestodo adulto se encuentra en el intestino delgado del huésped final, los segmentos y huevos son liberados hacia el exterior por medio de las heces. Cuando el huevo es ingerido por el huésped intermediario las secreciones gástricas e intestinales degradan la embrioforma y activan la oncosfera. Usando sus ganchos desgarran la mucosa y pasa al flujo sanguíneo y linfa, o en caso de invertebrados, la cavidad abdominal. Una vez en su sitio de predilección, la oncosfera pierde sus ganchos y desarrolla, dependiendo la especie, en uno de los estados larvales, conocidos como metacestodos.

- Cisticerco: es un quiste lleno de líquido que contiene un único escólex invaginado, este escólex es llamado también proto-escólex.
- Cenuro: similar al cisticerco, pero tiene numerosos escolices invaginados.
- Estrobilocerco: el escólex está evaginado y conectado al quiste por una cadena de proglótidos asexuales. Más tarde cuando es ingerido por el huésped final estos proglótidos son digeridos quedando solamente el escólex.

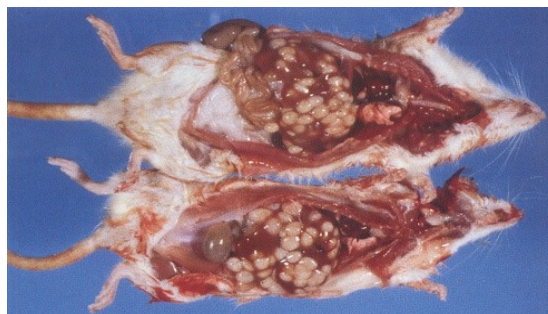


Imagen . Estrobilocerco de *Taenia taeniformis* en hígado de ratón (Bowman, 2011).

- Quiste hidatídico: Este es un gran quiste lleno de líquido revestido por un epitelio germinal de donde nacen escolices invaginados, estos se encuentran libres o en racimos, cuando están envueltos en epitelio germinal se les conoce como quiste hijo. El contenido del líquido, es decir, los escolices y los quistes hijos se conocen como arenilla hidatídica, en ocasiones se forman endógeno al quiste un quiste hijo, pero si la membrana se rompe también se puede formar exógeno.
- Cisticercoide: es un único escólex evaginado incrustado en un quiste sólido. Este sólo se encuentra en pequeños huéspedes intermediarios como artrópodos (Taylor, *et al.*, 2007; Urquhart, *et al.*, 2001).

### ***Dypylidium caninum***

Este cestodo se encuentra en el intestino delgado del gato, es más corto que la *Taenia*, su longitud máxima puede ser hasta 80 cm (Taylor, *et al.*, 2007).

Tienen un escólex con cuatro ventosas y un rostelo retráctil, armado con 4 o 5 filas de pequeños ganchos en forma de espinas de rosa, la forma de su proglótido es fácilmente reconocible, es alargado, como un grano de arroz, y tiene dos paquetes de genitales, con su poro genital en cada margen. Por dicho poro liberan una capsula con hasta 30 huevos cada una, los huevos miden 25-50µm. Sus huéspedes finales son el perro, gato, zorros; rara vez afectan al hombre. Su huésped intermediario son las pulgas (*Ctenocephalides spp*, *Pulex irritans*). Tiene distribución mundial (Bowman, 2011; Taylor, *et al.*, 2007).

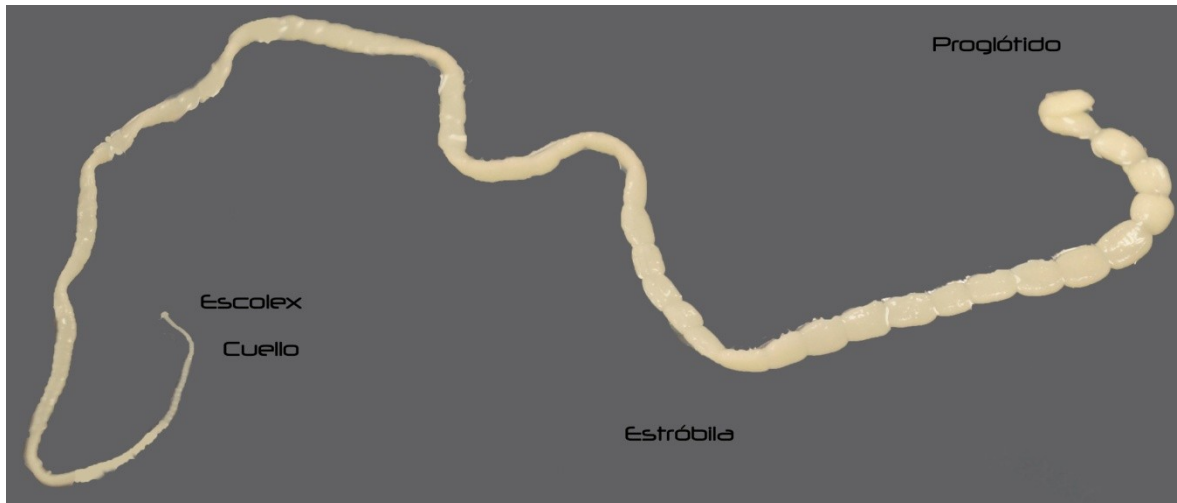


Imagen . *Dipylidium caninum* (Imagen original, Ilwikatzin Guerrero).

Ciclo de vida: el proglótido sale por el ano del animal y como aún es activo se arrastra hacia la región de la cola, ahí es expelida la capsula con el paquete de huevos, o bien son liberados cuando el proglótido se desintegra. El huevo es ingerido por el huésped intermediario, donde la oncosfera viaja a la cavidad abdominal y ahí desarrolla a *cisticercoide*, todas las fases del piojo pueden ingerir los huevos, pero la pulga adulta no, ya que sus piezas bucales diseñadas para la perforación no se lo permiten, por lo que la infección sólo se da en las etapas larvarias, el huésped final se infecta por la ingestión de pulgas o piojos que contengan en su interior al cisticercoide, el periodo prepatente dura alrededor de 3 semanas (Taylor, *et al.*, 2007).



Este parásito no es muy patógeno y pueden ser toleradas grandes infestaciones sin manifestaciones clínicas, como los segmentos son activos y se sitúan en la región del ano pueden causar molestias o prurito en esa zona, el signo más común de esta infección es el exceso de limpieza del periné, o arrastrar el ano por el piso para aliviar el prurito (Urquhart, *et al.*, 2001).

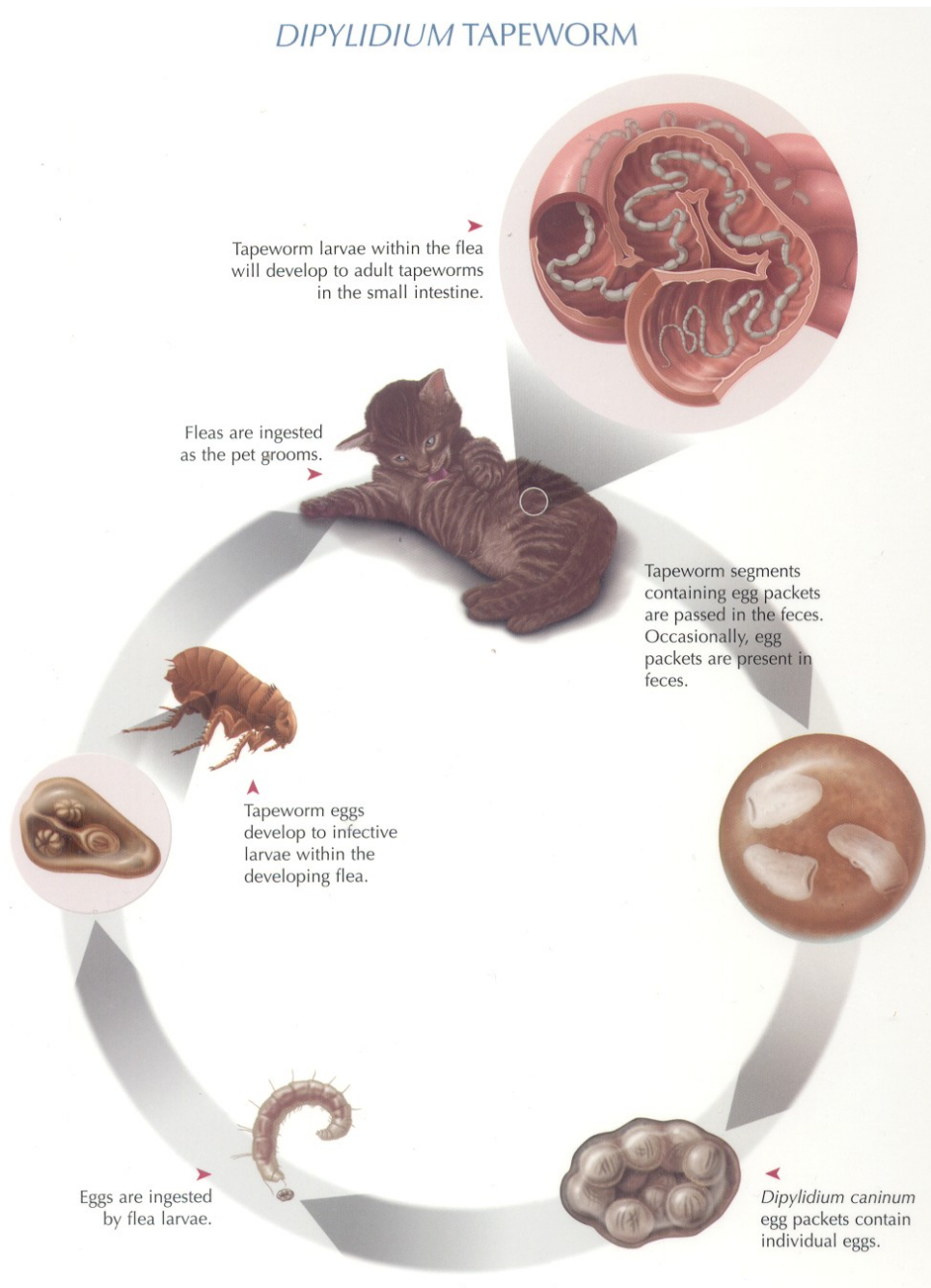


Imagen . Ciclo de vida de *Dipylidium caninum* (Blagburn & Dryden, 1999).

### ***Taenia taeniformis***

Este parásito se localiza en el intestino delgado de su huésped final, es de tamaño medio de más de 70 cm de longitud, su escólex es grande y carece de región de cuello. Su útero tiene de cinco a 9 ramas y los proglótidos terminales tienen forma de campana. Su estado de metacestodos es un estrobilocerco (*Strobilocercus fasciolaris*), es un pequeño quiste conectado a un escólex evaginado conectado a una estrobila juvenil. Su huésped definitivo puede ser el gato, lince, comadreja y zorro, sus huéspedes intermediarios son ratones, ratas, conejos y ardillas. Son parásitos cosmopolitas. Ciclo de vida: El huevo sale del proglótido maduro y este es ingerido por el huésped intermediario, el metacestodo se desarrolla en el hígado y se vuelve infectivo después de 9 semanas. Cuando el gato se come al roedor ingiere el parásito, el escólex se une a la pared del intestino. Su periodo prepatente lleva alrededor de 6 semanas. Este cestodo no es muy patogénico y sus infestaciones son usualmente sub-clínicas (Taylor, *et al.*, 2007).



Imagen . *Taenia taeniformis* en porción de intestino de gato (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero).



## TAENIA TAPEWORM

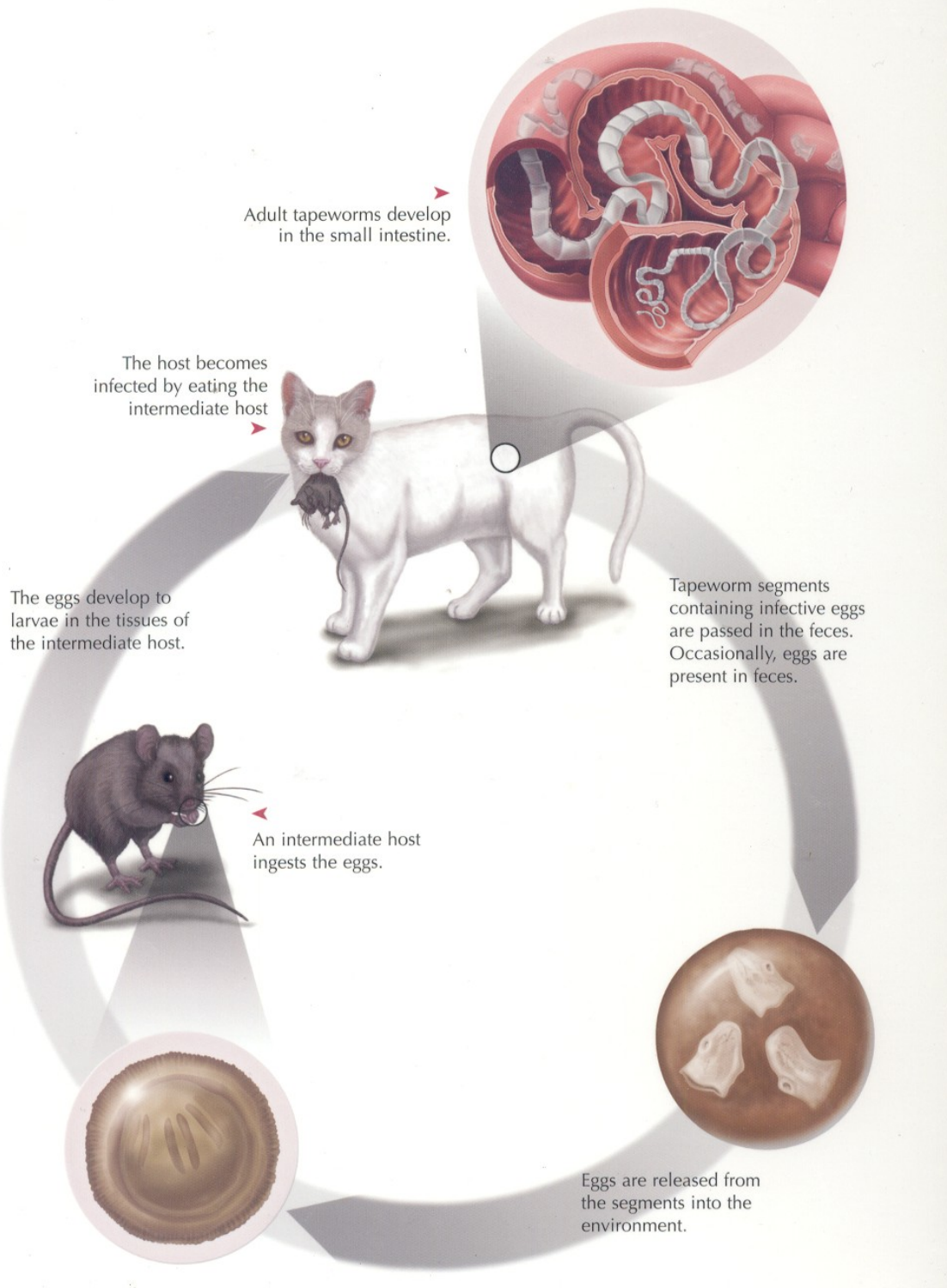


Imagen . Ciclo de vida de *Taenia taeniformis* (Blagburn & Dryden, 1999).

## **Artrópodos**

Los artrópodos forman el grupo más numeroso de especies animales, incluyen más del 85% de ellas, cuentan con más de un millón de especies. Algunos pueden ser benéficos por sus efectos de polinización o por formar parte importante en la cadena alimenticia y sólo un pequeño número es perjudicial al hombre y a los animales domésticos, ejerciendo un parasitismo temporal o permanente. El efecto patógeno puede deberse a lesiones traumáticas debido a la picadura para sustraer sangre, momento en el cual algunas especies pueden transmitir virus, bacterias, protozoarios, helmintos u otros artrópodos (Quiroz, 2005).

Son un grupo de organismos compuesto por los conocidos insectos, arañas, crustáceos y otros pocos tipos de organismos. El cuerpo típico de un artrópodo se compone de una serie de segmentos, algunos de los cuales contienen patas articuladas aunque no todos presentan estas características. Sin embargo la mayoría de los artrópodos parásitos se asemejan morfológicamente a sus parientes de vida libre, aunque difieren de ellos en importantes adaptaciones, tanto fisiológicas como de comportamiento (Bowman, 2011).

Como artrópodos típicos, los insectos presentan una cutícula compuesta por quitina segregada por la hipodermis, dicha cutícula es eliminada o mudada a ciertos intervalos para permitir su crecimiento y metamorfosis. La cutícula sirve de exoesqueleto, tanto de recubrimiento corporal como de anclaje para la inserción de músculos (Bowman, 2011).

## **Pulgas**

Son pequeñas, sin alas, parásitos hematófagos obligados, ambos sexos se alimentan de sangre y sólo los adultos son parásitos. Son color café oscuro, usualmente miden entre 1 y 6mm, su cuerpo es aplanado lateralmente, con una superficie lustrosa, permitiendo así el fácil movimiento a través del pelo. Cuando cuenta con ojos, estos son simples, fotosensibles, también tiene antenas cortas que se unen a la cabeza, el tercer par de patas es mucho más largo que las otras, esto es una adaptación para brincar. Una vez en el huésped, las pulgas deben alimentarse diariamente, en infestaciones graves, esto puede causar efectos dañinos como inflamación, prurito y/o anemia. Las pulgas son probablemente la principal causa de reacciones de hipersensibilidad cutánea (Taylor, *et al.*, 2007).

Ciclo de vida: Los huevos son ovoides con superficies lisas, estos pueden ser depositados en el suelo o en el huésped del cual caen. La eclosión ocurre de dos días a dos semanas después, dependiendo de la temperatura. La larva es con forma de gusano, pero con cabeza distintiva, es de color marrón claro y cuenta con cerdas que cubren su cuerpo, no tiene apéndices, en la boca tiene piezas para masticar por lo que se alimenta de detritus y de heces de pulgas adultas que contienen sangre, después de 2 mudas cambia a su forma de capullo del que emergerá un adulto, el tiempo dependerá de la temperatura y humedad del ambiente. En condiciones ideales el ciclo se completa en 18 días (Taylor, *et al.*, 2007).



# FLEA

Adult flea remains on the dog or cat host, feeding and producing eggs.

Adult fleas emerge from the cocoon in search of a blood meal



Larvae develop into pupae inside a debris-coated, silk-like fiber cocoon (cross section).

Larvae feed on adult flea feces which fall off the host and organic debris present in the environment.



Eggs fall off of the host animal and larvae hatch within 2 to 5 days.



For each flea on the host, there are hundreds of eggs, larvae, and newly emerged adults, concentrated in the environment (carpet, bedding, soil, decaying vegetation, etc.).

Imagen . Ciclo de vida de las pulgas (Blagburn & Dryden, 1999)

Diversas especies de pulgas transmiten la peste (*Yersinia pestis*), y el tifus murino (*Rickettsia typhi*), el virus de la mixomatosis del conejo y el parvovirus felino, además de servir como hospedadores intermediarios de *D. caninum* y *Dipetalonema reconditium* (Bowman, 2011).

### ***Ctenocephalides canis***

Se encuentra en perros, gatos, el hombre y otros animales, la cabeza es redondeada anteriormente en ambos sexos. El margen dorsal de la tibia tiene 8 sedas (Quiroz, 2005).

El adulto muestra poca tendencia de abandonar a su hospedero, en algunos casos unas pocas pueden marcharse de vez en cuando, especialmente cuando su hospedador entra en contacto con otro individuo. De hecho la mayoría de las pulgas que adquiere un perro o un gato son totalmente nuevas y recién salidas de las pupas (Bowman, 2011).

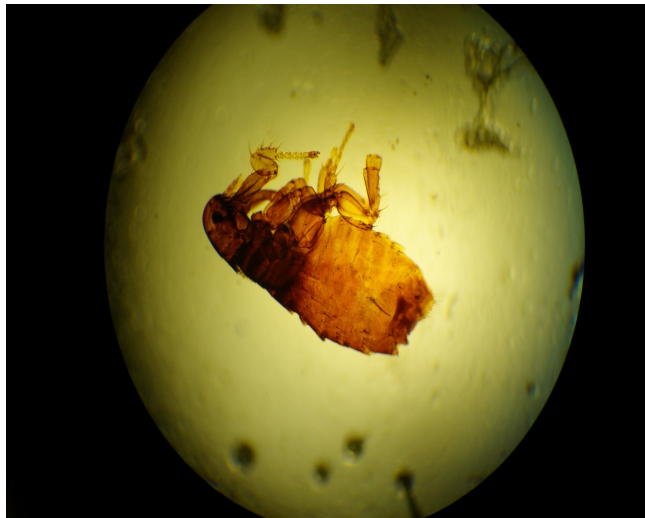


Imagen . *Ctenocephalides canis* (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero)



### ***Ctenocephalides felis***

Parasita perros, gatos y al hombre. Posee una cabeza alargada, especialmente en las hembras con la frente ligeramente convexa. El margen dorsal de la tibia tiene seis sedas con la apariencia de haber sido cortadas. La parte de la hilla de la espermateca es corta (Quiroz, 2005).

Especialmente en animales con pelo abundante y sucio *Ctenocephalides spp.* Pone sus huevos en el hospedador, muchos de estos pueden permanecer en este hasta el momento de la eclosión; por eso, a veces, se pueden encontrar adultos, huevos y larvas en el pelo del gato infestado (Bowman, 2011).

El parvovirus felino, agente causal de la panleucopenia felina, puede ser transmitido por *C. felis* desde gatos infectados a otros susceptibles (Bowman, 2011).

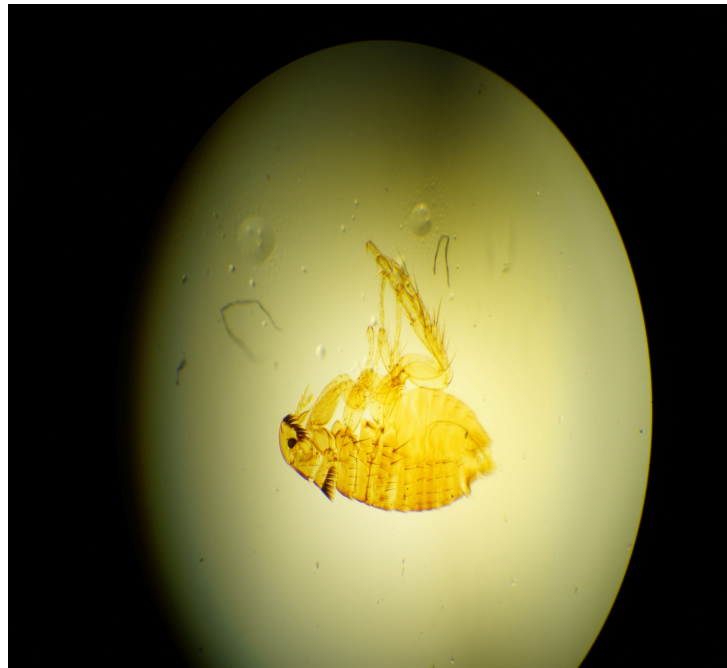


Imagen . *Ctenocephalides felis* (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero)

### ***Pulex irritans***

Parasita al hombre, perros y gatos. La frente es ligeramente redondeada, hay un pequeño pseudoespinete en el margen genal: en la parte postantenal de la cabeza hay solamente una seda fuerte (Quiroz, 2005).

### ***Echidnophaga gallinacea***

Se encuentra en aves de corral, la frente es angulosa, el lóbulo genal va directamente hacia atrás, la porción postantenal de la cabeza posee dos sedas y en las hembras solamente un pequeño lóbulo (Quiroz, 2005).

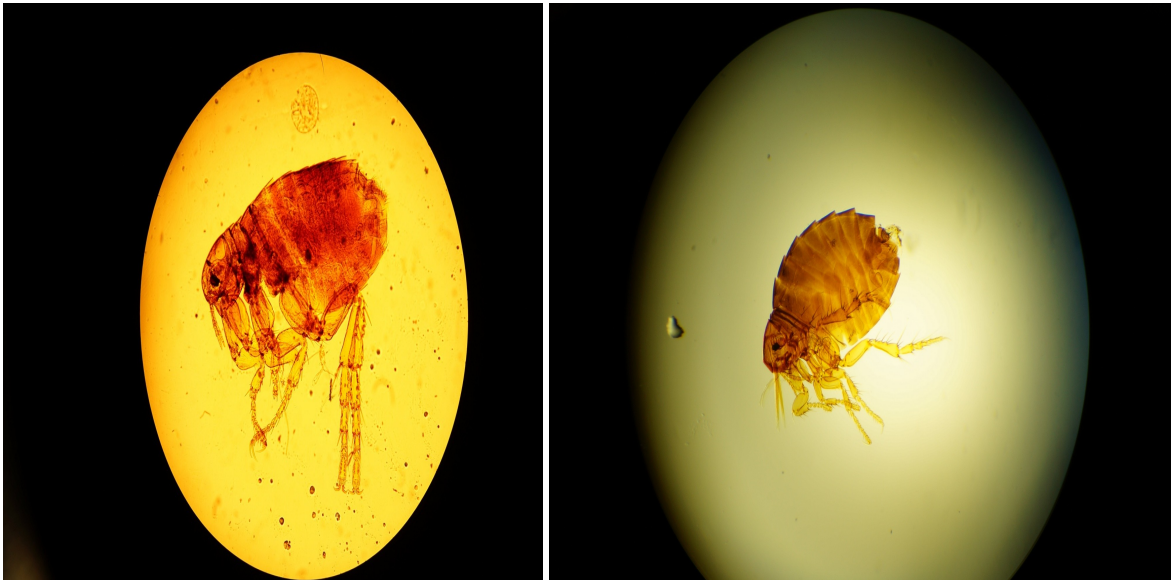


Imagen . *Pulex irritans* y *Echidnophaga gallinacea* (Fotografía original, Ilwikatzin Guerrero)

## **OBJETIVO**

### **Objetivo general:**

- Determinar la prevalencia de parásitos presentes en los gatos que deambulan en la ciudad de Querétaro, según la estación del año, su origen, edad y sexo.

### **Objetivos particulares:**

- Conocer las especies de ectoparásitos que afectan a los gatos de la ciudad de Querétaro.
- Conocer las especies de endoparásitos que afectan a los gatos de la ciudad de Querétaro.
- Analizar la relación que hay entre ecto y endoparásitos que afectan a los gatos de la ciudad de Querétaro.

## **HIPÓTESIS**

Tomando en cuenta el trabajos realizados en la ciudad de Querétaro, uno en perros (Canto, *et al.*, 2010) y un trabajo piloto en gatos (Velázquez, 2011), hay una alta prevalencia de parásitos en gatos.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Trescientos cincuenta y ocho gatos ambulantes (Slater, 2001), fueron obtenidos de la unidad de control animal en Querétaro, entre junio del 2010 y mayo del 2011. En este trabajo 273 gatos fueron capturados (callejeros) y 85 fueron entregados por sus dueños (domésticos). Los dueños entregaron a los gatos a la unidad de control animal para que se les aplicara eutanasia. Los gatos callejeros fueron capturados por medio de jaulas especiales de la unidad de protección animal y también se les aplicó eutanasia como parte del procedimiento de rutina por parte del personal de la misma unidad. Los gatos callejeros fueron identificados como tales por el personal de la unidad de control animal debido a su pobre condición física y de salud y a su comportamiento poco amigable, todos ellos fueron en algún momento domésticos. Se identificó el sexo de todos los individuos resultando 158 machos y 200 hembras. La edad se determinó según lo descrito por Elredge *et al.*, (2008); 167 estaban entre 1 y 7 meses de edad (joven), y 191 eran mayores (Adulto). A los gatos se les practicó eutanasia; primero fueron sedados con tiletamina-zolazepan y después se le aplicó una inyección letal intracardiaca de pentobarbital sódico de acuerdo al protocolo de la Norma oficial mexicana NOM-033-200-1995 de la Secretaría de agricultura, ganadería y desarrollo rural. Para recuperar las pulgas, por un periodo de 15 minutos los animales fueron peinados con un peine de plástico con dientes finos para pulgas y

piojos en dirección cráneo-caudal en el dorso y vientre; todo esto se realizó después de la sedación y previo al sacrificio. Las pulgas colectadas fueron preservadas en un contenedor de vidrio con una solución de etanol al 70%, se identificó con los datos del sujeto y se llevaron al laboratorio de parasitología de la escuela de Veterinaria para su identificación y conteo. Después del sacrificio, se realizó una necropsia según la técnica descrita por Aluja (2002): el tracto digestivo completo del gato, la tráquea, los pulmones y el corazón se separaron, se mantuvieron a 4°C y se transportaron a la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Querétaro; Las especies de pulgas se identificaron por medio de un examen microscópico descrito por Wall y Shearer (2001). Sólo se encontraron endoparásitos en el tracto digestivo, cada muestra se abrió longitudinalmente y se examinó para observar la presencia de helmintos. Los parásitos se conservaron en una solución de etanol al 70% hasta su identificación, esta se realizó por un examen microscópico descrito por Coffin (1986). La identificación de *Moniliformis moniliformis* se basó en su tamaño (10-12 cm), su color blanco y su apariencia segmentada similar a un rosario, su probóscide armada de ganchos y la forma de sus huevos. Los niveles de infestación de ecto y endoparásitos se determinaron de acuerdo a su origen (callejero o doméstico), edad (adultos o jóvenes), género (macho o hembra) y estación del año (primavera, verano, otoño o invierno). La prevalencia fue calculada dividiendo el número de animales que presentaron ecto o endoparásitos entre el número total de los gatos examinados (Trusfield, 1990). La abundancia y la intensidad media se estimaron de acuerdo con lo descrito por Bush *et al.* (1997), la abundancia se calculó dividiendo el número de parásitos de una especie en particular entre el total de gatos examinados. La intensidad media

de la infección fue estimada dividiendo el total de parásitos de una especie en particular entre el total de gatos afectados por la misma especie.

Se utilizó una prueba de Z para comparar la prevalencia de ectoparásitos y endoparásitos según su origen, género y sexo utilizando el software Epidat 3.1.

Una prueba de  $\text{Chi}^2$  se usó para determinar la asociación de ectoparásitos y endoparásitos según la estación del año. La correlación entre el total de número de ectoparásitos y el total del número de endoparásitos se obtuvo en el software SPSS v16.

## RESULTADOS

### Ectoparásitos

La prevalencia total de las infestaciones de ectoparásitos fue 53%. Sólo se encontraron pulgas como parásitos externos. De los 85 gatos domésticos y 273 callejeros examinados, 41 (48%) y 149 (55%) estaban infestados respectivamente. No hubo diferencias significativas entre los grupos en la prueba de Z ( $P= 0.36$ ). Presentaron infestaciones simples 106 (30%) de los animales, mientras que 84 (23%) albergaban infestaciones mixtas (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Prevalencia de infestaciones únicas y mixtas recuperadas en gatos domésticos y callejeros de la ciudad de Querétaro, México.**

	Doméstico, 85 (24%)		Callejero, 273 (76%)	
	Gatos infestados	Prevalencia %	Gatos infestados	Prevalencia %
<b>Infestaciones únicas</b>				
<i>C. felis</i>	31	36.4	74	27.1
<i>C. canis</i>	0	0	0	0
<i>E. gallinacea</i>	0	0	1.0	0.36
<i>P. irritans</i>	0	0	0	0
<b>Total de Infestaciones únicas</b>	<b>31</b>		<b>75</b>	
<b>Infestaciones mixtas</b>				
<i>C. felis-C. canis</i>	7	8.2	49	17.7
<i>C. felis-P. irritans</i>	0	0	2.0	0.73
<i>C. felis-E. gallinacea</i>	3.0	3.5	13.0	4.76
<i>C. felis-C. canis- E. gallinacea</i>	0	0	10.0	3.66
<b>Total de Infestaciones mixtas</b>	<b>10</b>		<b>74</b>	

Cuatro especies de pulgas fueron recuperadas, *Ctenocephalides felis* se encontró en 189 (53%) gatos, mientras que *C. canis* y *Echidnophaga gallinacea* infestaron 65 (18%) y 27 (7%) de los gatos respectivamente. Un total de 2985 pulgas se recuperaron, *C. felis* fue la pulga más común, con 2.670 (89%) muestras, seguida por *C. canis* con 186 (6%) muestras y *E. gallinacea* y *Pulex irritans*, con 127 (4%) y 2 (1%), respectivamente. No hubo diferencia entre las prevalencias de gatos domésticos y callejeros cuando se compararon las infestaciones únicas con la prueba de Z ( $P=0.14$ ), sin embargo, se observó una diferencia cuando se compararon las infestaciones mixtas ( $P=0.0056$ ).

Las prevalencias de la estación del año, por origen, sexo y edad se muestran en el Cuadro 2. Donde, la asociación entre la estación del año y la presencia de ectoparásitos fue significativa en la prueba de  $\chi^2$  ( $P=0.0001$ ). No hubo diferencia cuando se comparó la presencia de pulgas entre las estaciones de verano y otoño ( $P=0.98$ ) y las de invierno y primavera ( $P=0.74$ ) en una prueba de Z; sin embargo la diferencia significativa se observó cuando la presencia de pulgas de verano-otoño se comparó con las de invierno-primavera en la prueba de Z ( $P=0.00001$ ).

**Cuadro 2. Prevalencia estacional de gatos infestados con pulgas de la ciudad de Querétaro, México de acuerdo con su origen, género y edad.**

	Doméstico				Callejero				
	Macho		Hembra		Macho		Hembra		
	Joven (%)	Adulto (%)	Joven (%)	Adulto (%)	Joven (%)	Adulto (%)	Joven (%)	Adulto (%)	
Verano Jun-Ago <sup>a</sup>	0/0 (0.0)	4/8 (3.1)	3/5 (2.34)	9/18 (7.0)	14/28 (10.9)	18/20(14.1)	23/27 (18.0)	12/22 (9.4)	64.8
Otoño Sep- Nov <sup>a</sup>	6/7 (11.3)	3/7(5.7)	1/4 (1.89)	10/14 (18.9)	2/3 (3.8)	4/5 (7.5)	5/6 (9.4)	4/7 (7.5)	66.0
Invierno Dic-Feb <sup>b</sup>	0/0 (0.0)	1/5 (1.3)	0/0 (0.0)	1/4 (1.3)	6/13 (8.2)	6/12 (8.2)	5/16 (6.8)	15/26 (20.5)	46.3



Primavera Mar-May <sup>b</sup>	0/2 (0.0)	2/3 (2.0)	1/4 (1.0)	0/4 (0.0)	13/28 (12.9)	8/17 (7.9)	9/24 (8.9)	5/19 (4.9)	37.6
-----------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------------	------------	---------------	------------	------

<sup>ab</sup>Estaciones con la misma literal no mostraron diferencia estadística ( $P>0.05$ )

## Helmintos

Trescientos cincuenta y ocho gatos se examinaron para la presencia de helmintos, 163 (45%) estaban infestados con una o más especies de parásitos gastrointestinales, 48 (13%) presentaron nematodos, 145 (40%) cestodos. *D. caninum*, *P. praeputialis* y *T. taeniformis* fueron los parásitos más comunes, con prevalencias de 36%, 7% y 4% respectivamente. La prevalencia del resto de los parásitos en orden descendente fue *T. cati* 3%, *A. tubaeforme* 2%, *T. leonina* 1% y *M. moniliformis* 0.3%. No se encontraron parásitos en el tracto respiratorio y corazón.

Las infestaciones únicas se observaron en 129 (36%) de los gatos y las mixtas en 27 (7%). Las diferencias estadísticas se observaron con la prueba de Z sólo cuando la proporción de gatos con infestaciones mixtas se comparó entre domésticos y callejeros ( $P=0.00000$ ) presentándose mayor número de infestaciones mixtas en gatos callejeros.

La prevalencia de infestaciones por estación del año según género, sexo y edad se muestra en el Cuadro 3. La asociación entre estación del año y la presencia de endoparásitos no resultó significativa en la prueba de  $\chi^2$  ( $P=0.055$ ). Tampoco se observó diferencia estadística en la presencia de endoparásitos según género ( $P=0.76$ ), sexo ( $P=0.14$ ) y edad ( $P=0.14$ ).

**Cuadro 3. Prevalencia estacional de parásitos gastrointestinales que infestan gatos de la ciudad de Querétaro, México de acuerdo a su origen, género y edad.**

	Doméstico				Callejero				Total %
	Macho		Hembra		Macho		Hembra		
	Joven	Adulto	Joven	Adulto	Joven	Adulto	Joven	Adulto	
Verano Jun-Ago	0/0 (0.0)	4/8 (3.1)	2/5 (1.6)	9/18 (7.0)	9/28 (7.0)	10/20(7.8)	11/27 (8.6)	11/22 (8.6)	43.8
Otoño Sep- Nov	6/7 (11.4)	3/7(5.7)	1/4 (1.9)	9/14 (17)	1/3 (1.9)	5/5 (9.4)	3/6 (5.7)	5/7 (9.4)	62.3
Invierno Dic-Feb	0/0 (0.0)	0/5 (0.0)	0/0 (0.0)	1/4 (1.3)	5/13 (6.6)	7/12 (9.2)	5/16 (6.6)	16/26 (21.1)	44.7
Primavera Mar-May	0/2 (0.0)	1/3 (1.0)	0/4 (0.0)	1/4 (1.0)	14/28 (13.9)	17/17 (16.8)	7/24 (7.0)	10/19 (10.0)	40

La intensidad media de la infección y la abundancia de parásitos por especie se muestra en el cuadro 4.

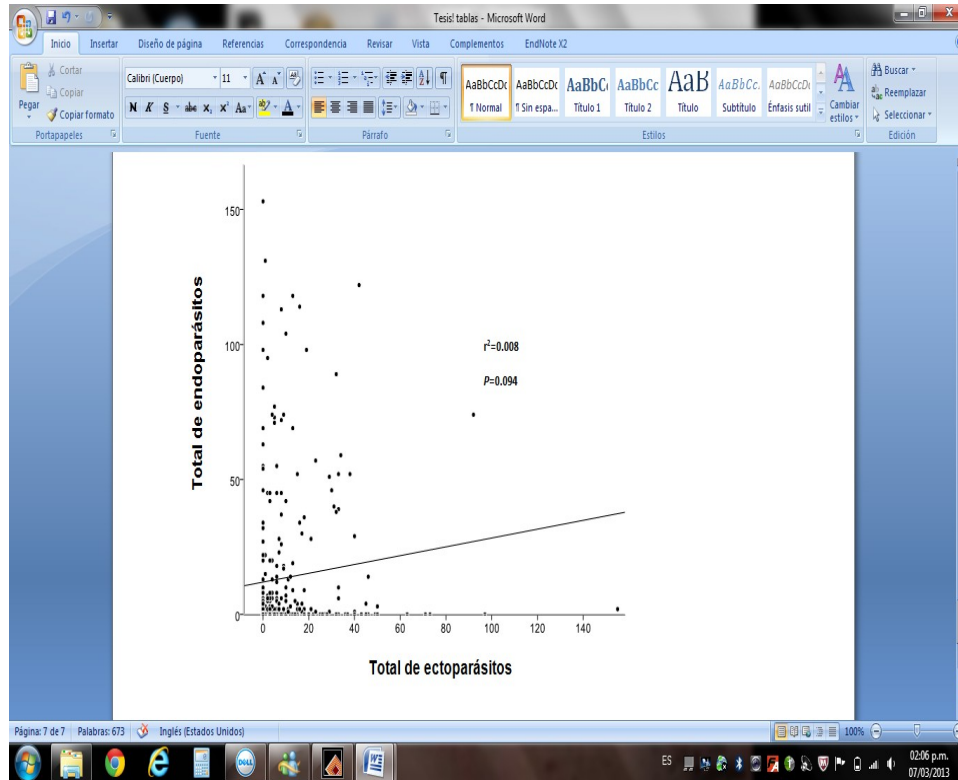
**Cuadro 4. Intensidad media y abundancia de parásitos gastrointestinales en gatos ambulantes de la ciudad de Querétaro, México**

Especies de parásitos	Intensidad media	Abundancia
<i>Physaloptera praeputialis</i> (25)*	18.44	1.28
<i>Toxocara cati</i> (12)	2.00	0.07
<i>Toxascaris leonina</i> (2)	2.00	0.01
<i>Ancylostoma tubaeforme</i> (9)	2.44	0.06
<i>Dipylidum caninum</i> (130)	31.68	11.50
<i>Taenia taeniformis</i> (15)	3.06	0.13
<i>Moniliformis moniliformis</i> (1)	106	0.30

\* El número de gatos parasitados se encuentra entre paréntesis.



No se observó correlación entre el total de ectoparásitos y el total de endoparásitos en la población de gatos analizada en este estudio (Gráfica 1,  $r^2=0.008$ ,  $P=0.094$ ).



Gráfica . Correlación entre endo y ectoparásitos de gatos ambulantes de la ciudad de Querétaro

## DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios de ectoparásitos o de infestaciones de pulgas, muestra resultados con frecuencias variables, *C. felis* ha sido encontrada por mucho como la especie de pulga con mayor prevalencia (Akucewich, *et al.*, 2002; Beck, *et al.*, 2006; Bond, *et al.*, 2007; Farkas, *et al.*, 2009; Gracia, *et al.*, 2012; Xhaxhiu, *et al.*, 2009). En México, Cruz-Vázquez (2001) reportó una prevalencia de 30.3% en un periodo de tres años en Cuernavaca, Morelos, donde 92% de los gatos estaba infestado con *C. felis* y 8% con *C. canis*. En un trabajo previo (Velázquez, 2011) recolectó 120 pulgas de 200 gatos, donde 57% fueron *C. felis*, 17% *C. canis* y 26% *E. gallinarum*. En el presente estudio, la prevalencia fue mayor (53%) que lo reportado por Cruz-Vázquez (2001). *C. felis* fue encontrado en un 99% de los gatos infestados con pulgas, indicando que esta es la pulga más común de los animales domésticos (Edward, 1969; Farkas, *et al.*, 2009; Harman, *et al.*, 1987; Koutinas, *et al.*, 1995; Slapeta, *et al.*, 2011). *C. canis* fue encontrada en el 34% y *E. gallinácea* en el 14% de los gatos de este estudio. Trabajos previos han mostrado que *C. felis* es la pulga más común en lugares urbanos mientras que *C. canis* es la más común en áreas rurales (Alcaino, *et al.*, 2002; Beresford-Jones, 1981; Kristensen, *et al.*, 1978). Sin embargo, otros estudios no encontraron diferencias entre las infestaciones en áreas rurales y urbanas (Beck, *et al.*, 2006; Chesney, 1995). Si bien, nosotros no realizamos el estudio en gatos de zonas rurales, esto nos muestra que *C. felis* es la pulga más importante de México, que es un problema de salud pública, pues se ha reportado como el principal huésped

de *Rickettsia felis*, causante de la fiebre por rickettsiosis en humanos, en el sur de México (Zavala-Velazquez, *et al.*, 2006; Zavala-Velazquez, *et al.*, 2002). La tercer pulga más común es *E. gallinacea*, la pulga pegajosa, es una pulga cosmopolita de las aves domésticas (Boughton, *et al.*, 2006; Cooper & Mellau, 1992); pero también puede parasitar algunos mamíferos (Loftis, *et al.*, 2006) como perros (Durden, *et al.*, 2005; Gracia, *et al.*, 2008), zorros y ratas (Loftis, *et al.*, 2006). Varios estudios realizados en Europa y América no encontraron la presencia de esta pulga en infestaciones de gatos (Cruz-Vazquez, *et al.*, 2001; Harman, *et al.*, 1987; Koutinas, *et al.*, 1995). Sin embargo, Akucewich *et al.* (2002) reportó a *E. gallinacea* (5.5%) infestando gatos en el norte central de Florida, en EU. Sugiriendo así, la presencia de esta pulga en gatos ferales a causa del contacto cercano con aves domesticas y salvajes. Esta es la primera vez que *E. gallinacea* es reportada infestando gatos en México.

Se encontraron diferencias estadísticas entre estaciones del año con respecto a la presencia de pulgas, la mayor proporción de gatos infestados se observó en el verano y otoño. Xhaxhiu *et al.* (2009) encontró una mayor prevalencia de pulgas durante el verano en Albania. Akucewich *et al.* (2002) mostró mayor número de *C. felis* entre Junio y Julio, en EU. Las condiciones que se requieren para un optimo desarrollo de la larva de la pulga son, temperaturas entre 20 y 30°C (Rust & Dryden, 1997) y una humedad relativa mayor al 50% (Rust, 2005). En el presente estudio, la humedad relativa y la temperatura media en Querétaro durante el verano fue de 65% y 19°C, para otoño fue de 62% y 16°C, mientras que, durante el invierno y primavera fue de 45% y 13°C y 42% y 20°C respectivamente (CEA,

2010-2011). Silverman y Rust (1981) encontraron que el 70% de los huevos de pulga eclosionan con una humedad relativa de 33% y una temperatura de 16°C; también, encontraron que hasta el 92% de los huevos sobrevive cuando la humedad relativa aumenta. Sin embargo, con 27°C y una humedad relativa del 50% la mayoría de los huevos eclosiona.

La identificación post-mortem de parásitos gastrointestinales tiene la ventaja sobre los exámenes fecales, pues todos los parásitos pueden ser observados y no sólo estimados, sobre todo, debido a la escasa sensibilidad de las técnicas de examen de heces (Ambrosio & de Waal, 1990; Overgaauw, 1997)

Cuarenta y cinco por ciento de los gatos que se analizaron presentaron por lo menos una especie de parásito gastrointestinal; siendo resultados más altos comparados con otros trabajos (Carleton & Tolbert, 2004; Mircean, *et al.*, 2010; Palmer, *et al.*, 2008), pero otros estudios mostraron resultados mayores en los porcentajes de infestación (Abu-Madi, *et al.*, 2010; Calvete, *et al.*, 1998; Labarthe, *et al.*, 2004), Los parásitos más encontrados en el presente estudio fueron cestodos similar a lo que Velázquez (2011) encontró en previamente. Abu-Madi *et al.* (2010) encontró mayor prevalencia de cestodos (97%), ellos sugieren que esta alta prevalencia de cestodos se debe a la hostil naturaleza del medio externo, que impacta directamente en la supervivencia de los nematodos que se transmiten directamente. Aunque también, los huevos de los cestodos son frágiles y necesitan huéspedes intermediarios como insectos, reptiles y roedores. La cantidad de infestaciones simples (36%) y mixtas (7%) difieren en gran medida, similarmente en un trabajo preliminar (Velázquez, 2011) encontró menor

porcentaje de infecciones mixtas (6%) en comparación con las infecciones simples (26%) en 200 gatos, estos resultados podrían indicar que los gatos probablemente posean un alto grado de resistencia a las infestaciones mixtas como lo sugerido por Engbaek *et al.* (1984). Sin embargo, estos resultados difieren de lo reportado por Abu-Madi *et al.* (2010) en la ciudad de Doha, Qatar, de un total de 658 gatos examinados, el 37% fueron infecciones mixtas.

Las diferencias en la intensidad de la infección de *D. caninum* y *P. praeputialis* en machos y hembras callejeros quizá pueda deberse a que las hembras son más sociales y su movilidad es menor cuando están al cuidado de sus crías, sumado a la acumulación de pulgas en los sitios de anidación, según lo reportado por Engbaek *et al.* (1984).

En este estudio, el cestodo *D. caninum* y el nematodo *P. praeputialis*, fueron los dos parásitos más comunes y abundantes, ambos requieren un artrópodo como huésped intermediario, pulgas y piojos en el caso de *D. caninum* y escarabajos y cucarachas en el caso de *P. praeputialis*, esto podría reflejar una falta de atención y cuidado, ya que estos gatos ingieren a estos artrópodos en lugar de alimentarse con comida procesada (Labarthe, *et al.*, 2004), en el caso de los animales que lo reciben; por otra parte los animales callejeros que no reciben alimento cazan estos artrópodos por sus hábitos alimenticios. En contraste, Ramírez-Barrios *et al.* (2004) reportó a *Ancylostoma* (30%) y *Trichuris* (11%) como los más comunes endoparásitos en Venezuela. Sin embargo, Rodríguez-Vivas *et al.* (2001) encontró *Ancylostoma* spp. (33%), *Toxascaris leonina* (22%) y *D. caninum* (17%) en gatos de Yucatán, México. Nichol *et al.* (1981) mostró una prevalencia similar en cuando



a *D. caninum* (35%) en gatos ferales en Inglaterra. En adición *D. caninum* puede estar en múltiples infestaciones y puede ser relacionada con una gran población de pulgas. En nuestro estudio *D. caninum* estuvo en infestaciones mixtas principalmente con *Taenia*, *Toxocara* y *Physaloptera*. *P. praeputialis* fue el segundo parásito más encontrado en relación a su prevalencia, intensidad de la infección y abundancia. En México hay pocos informes de su presencia (Martínez-Guerrero, *et al.*, 2010; Zarate-Ramos J J, 1991) y probablemente, su prevalencia se ha subestimado debido al reducido tamaño y lo incoloro de sus huevos, por lo que podría ser pasado por alto en los estudios de materia fecal (Labarthe, *et al.*, 2004).

La prevalencia observada de *T. taeniformis* (4,2%) en los gatos callejeros podría indicar una baja presencia de huéspedes intermedios, en este caso roedores, en la zona urbana. *T. cati* es a menudo considerado como uno de los parásitos más comunes de los gatos (Mircean, *et al.*, 2010; Sharif M, 2007; Zibaei M, 2007). En éste estudio Sólo se encontraron en 12 de los animales sacrificados, sin embargo, es importante como un potencial problema de salud pública, especialmente en el caso de los gatos callejeros que tienen acceso libre a los parques públicos donde se congregan niños de corta edad (Nathwani D, 1992). *M. moniliformis* se encontró en el intestino delgado de un gato, donde se recuperaron 106 parásitos. *M. moniliformis* puede afectar a los seres humanos, causando dolor abdominal, diarrea y vómitos (Roberts L S, 2000). Según lo encontrado, esta es la primera vez que *M. moniliformis* es reportado en México.

Los resultados generales del documento muestran la presencia de varios parásitos zoonóticos, proporciona evidencia de *C. felis* como el principal ectoparásito y *D.*

*caninum* como el parásito gastrointestinal más común en los gatos de Querétaro, México, a pesar de no haber correlación entre el total de ectoparásitos y endoparásitos encontrados.

Los resultados mostraron una prevalencia de helmintos (45%) y ectoparásitos (53%), esto fue menor con respecto al trabajo realizado en perros por Cantó (2010), donde el porcentaje de perros positivos a helmintos fue de 72.8%, rechazando así la hipótesis establecida al comienzo del estudio.

Sin embargo, esto sigue representando un serio problema de salud pública, debido al riesgo de transmisiones de enfermedades parasitarias al humano, ya que existe una contaminación de parques y jardines, pues estos gatos ambulantes pueden frecuentar estos lugares, además por sus hábitos, pueden infectar a otras mascotas, sirviendo de reservorio. Por esta razón, se deben intensificar programas de esterilización para disminuir el número de gatos callejeros, primero porque los gatos que habitan en casa que están castrados pierden sus hábitos nocturnos y también porque no habría una reproducción indiscriminada de los mismos, además, establecer programas de desparasitación continua, erradicación de animales callejeros y lo más importante, aplicar campañas de educación a la comunidad en cuanto a la responsabilidad que implica tener una mascota, sus cuidados y los riesgos que esto conlleva.

## CONCLUSIÓN

- Se encontró la presencia de distintos endoparásitos: *Dipylidium caninum*, *Physaloptera praeputialis*, *Ancylostoma tubaeforme*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leoinna*, *Taenia taeniformis* y *Moniliformis moniliformis*. De los endoparásitos más encontrados fueron cestodos y el de mayor frecuencia fue *Dipylidium caninum*, seguido por *Physaloptera praeputialis*.
- Se reporta por primera vez en La Republica Mexicana la presencia de *Moniliformis moniliformis* en un gato.
- Únicamente se reportó la presencia de pulgas (*Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*, *Echidnophaga gallinacea* y *Pulex irritans*). Siendo la de mayor prevalencia *Ctenocephalides felis*.
- No se observó correlación entre la presencia de ecto y endoparásitos.
- Se encontró un 7% de infecciones mixtas, siendo la más frecuente entre *Dipylidium caninum* y *Physaloptera praeputialis*.

## RECOMENDACION

Este documento da la información acerca de la salud de los gatos, los diferentes géneros de parásitos y sus prevalencias, da la base para un trabajo adicional dirigido al desarrollo de programas de control de parásitos del gato. Como recomendación, es necesario aumentar los estudios similares a este, para establecer un panorama nacional con estadísticas exactas sobre las

parasitosis en los animales domésticos, además de estudios sobre profilaxis para tener un control de este problema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abu-Madi MA, Behnke JM, Prabhaker KS, Al-Ibrahim R, Lewis JW. 2010. Intestinal helminths of feral cat populations from urban and suburban districts of Qatar. *Vet Parasitol* 168:284-92
- Akucewich LH, Philman K, Clark A, Gillespie J, Kunkle G, *et al.* 2002. Prevalence of ectoparasites in a population of feral cats from north central Florida during the summer. *Vet Parasitol* 109:129-39
- Alcaino HA, Gorman TR, Alcaino R. 2002. Flea species from dogs in three cities of Chile. *Vet Parasitol* 105:261-5
- Aluja A. 2002. *Técnicas de necropsia en animales domésticos*: Manual Moderno. 2a ed.
- Ambrosio RE, de Waal DT. 1990. Diagnosis of parasitic disease. *Rev Sci Tech* 9:759-78
- Beck W, Boch K, Mackensen H, Wiegand B, Pfister K. 2006. Qualitative and quantitative observations on the flea population dynamics of dogs and cats in several areas of Germany. *Vet Parasitol* 137:130-6
- Beresford-Jones WP. 1981. Prevalence of fleas on dogs and cats in an area of central London. *Journal of Small Animal Practice* 22:27-9
- Blagburn BL, Dryden MW. 1999. *Pfizer Atlas of Veterinary Clinical Parasitology*. The Gloyd Group, Inc. United States of America.
- Bond R, Riddle A, Mottram L, Beugnet F, Stevenson R. 2007. Survey of flea infestation in dogs and cats in the United Kingdom during 2005. *Vet Rec* 160:503-6
- Boughton RK, Atwell JW, Schoech SJ. 2006. An introduced generalist parasite, the sticktight flea (*Echidnophaga gallinacea*), and its pathology in the threatened Florida scrub-jay (*Aphelocoma coerulescens*). *J Parasitol* 92:941-8
- Bowman DD. 2011. *Georgis Parasitología Para Veterinarios*. Elsevier. España. 9a ed.
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J Parasitol* 83:575-83
- Calvete C, Lucientes J, Castillo JA, Estrada R, Gracia MJ, *et al.* 1998. Gastrointestinal helminth parasites in stray cats from the mid-Ebro Valley, Spain. *Vet Parasitol* 75:235-40
- Canto GJ, Garcia MP, Garcia A, Guerrero MJ, Mosqueda J. 2010. The prevalence and abundance of helminth parasites in stray dogs from the city of Queretaro in central Mexico. *J Helminthol* 85:263-9
- Carleton RE, Tolbert MK. 2004. Prevalence of *Dirofilaria immitis* and gastrointestinal helminths in cats euthanized at animal control agencies in northwest Georgia. *Vet Parasitol* 119:319-26

- CEA. 2010-2011. *Reportes mensuales de clima en Querétaro*. Página web: [http://www.ceaqueretaro.gob.mx/pronostico\\_estaciones.aspx?q=Z0emFPPZPTLQNcuayDYOCN32zh9ue7k1rEDa2ZrnAyA](http://www.ceaqueretaro.gob.mx/pronostico_estaciones.aspx?q=Z0emFPPZPTLQNcuayDYOCN32zh9ue7k1rEDa2ZrnAyA). Consultado del 2010 al 2011
- Coffin DL. 1986. *Laboratorio clínico en medicina veterinaria*. México DF.: La Prensa Médica Mexicana, S.A.3a ed.
- Cooper JE, Mellau LS. 1992. Sticktight fleas (*Echidnophaga gallinacea*) on birds. *Vet Rec* 130:108
- Cordero del Campillo M, Rojo VF, Martínez FA, Sánchez AM, Hernández RS, *et al.* 1999. *Parasitología Veterinaria*. McGraw Hill. España.
- Cruz-Vazquez C, Castro Gamez E, Parada Fernandez M, Ramos Parra M. 2001. Seasonal occurrence of *Ctenocephalides felis felis* and *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae) infesting dogs and cats in an urban area in Cuernavaca, Mexico. *J Med Entomol* 38:111-3
- Chesney CJ. 1995. Species of flea found on cats and dogs in south west England: further evidence of their polyxenous state and implications for flea control. *Vet Rec* 136:356-8
- Durden LA, Judy TN, Martin JE, Spedding LS. 2005. Fleas parasitizing domestic dogs in Georgia, USA: species composition and seasonal abundance. *Vet Parasitol* 130:157-62
- Edward FB. 1969. Fleas. *Vet. Rec.* 86:665
- Eldredge DM CD, Carlson LD & Griffin JM, ed. 2008. *Cats owner's home veterinary handbook*. New Jersey, USA: Howell Book House
- Engbaek K, Madsen H, Larsen SO. 1984. A survey of helminths in stray cats from Copenhagen with ecological aspects. *Z Parasitenkd* 70:87-94
- Ershler R. 2003. *Moniliformis moniliformis*. In *Animal Diversity Web*. Michigan: University of Michigan of Zoology
- Farkas R, Gyurkovszky M, Solymosi N, Beugnet F. 2009. Prevalence of flea infestation in dogs and cats in Hungary combined with a survey of owner awareness. *Med Vet Entomol* 23:187-94
- Gracia MJ, Calvete C, Estrada R, Castillo JA, Peribanez MA, Lucientes J. 2008. Fleas parasitizing domestic dogs in Spain. *Vet Parasitol* 151:312-9
- Gracia MJ, Calvete C, Estrada R, Castillo JA, Peribáñez MA, Lucientes J. 2012. Survey of flea infestation in cats in Spain. *Medical and Veterinary Entomology*:no-no
- Harman DW, Halliwell RE, Greiner EC. 1987. Flea species from dogs and cats in north-central Florida. *Vet Parasitol* 23:135-40
- Irwin PJ. 2002. Companion animal parasitology: a clinical perspective. *International Journal for Parasitology* 32:581-93
- Koutinas AF, Papazahariadou MG, Rallis TS, Tzivara NH, Himonas CA. 1995. Flea species from dogs and cats in northern Greece: environmental and clinical implications. *Vet Parasitol* 58:109-15
- Kowalski K. 1981. *Mamíferos manual de teriología*. Editorial H. Blume Ediciones. España. 1a ed.
- Kristensen S, Haarlov N, Mourier H. 1978. A study of skin diseases in dogs and cats. IV. Patterns of flea infestation in dogs and cats in Denmark. *Nord Vet Med* 30:401-13

- Labarthe N, Serrao ML, Ferreira AM, Almeida NK, Guerrero J. 2004. A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. *Vet Parasitol* 123:133-9
- Loftis AD, Reeves WK, Szumlas DE, Abbassy MM, Helmy IM, *et al.* 2006. Surveillance of Egyptian fleas for agents of public health significance: Anaplasma, Bartonella, Coxiella, Ehrlichia, Rickettsia, and Yersinia pestis. *Am J Trop Med Hyg* 75:41-8
- Martínez-Guerrero JH, Pereda-Solis ME, Zarate-Ramos JJ, Rosales- Alferez F, Herrera-Casio H. 2010. Report of *Physaloptera praeputialis* (Von Linstow 1889, Nematoda) in Mountain Lion (puma concolor, Linneaus 1771). *Journal of Animal and Veterinary Advances* 9:601-3
- Mircean V, Titilincu A, Vasile C. 2010. Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Vet Parasitol* 171:163-6
- Nathwani D LR, & Currie P. 1992. Covert toxascariasis as a cause of recurrent abdominal pain in childhood. *Br J Clin Pract* 46:271
- Nichol S, Ball SJ, Snow KR. 1981. Prevalence of intestinal parasites in feral cats in some urban areas of England. *Vet Parasitol* 9:107-10
- Overgaauw PA. 1997. Prevalence of intestinal nematodes of dogs and cats in The Netherlands. *Vet Q* 19:14-7
- Overgaauw PA, van Zutphen L, Hoek D, Yaya FO, Roelfsema J, *et al.* 2009b. Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in The Netherlands. *Vet Parasitol* 163:115-22
- Palmer CS, Thompson RCA, Traub RJ, Rees R, Robertson ID. 2008. National study of the gastrointestinal parasites of dogs and cats in Australia. *Veterinary Parasitology* 151:181-90
- Palmer CS, Traub RJ, Robertson ID, Hobbs RP, Elliot A, *et al.* 2007. The veterinary and public health significance of hookworm in dogs and cats in Australia and the status of *A. ceylanicum*. *Veterinary Parasitology* 145:304-13
- Quiroz RH. 2005. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Limusa, SA de CV Noriega editores. México DF. 1ª ed.
- Ramírez-Barríos RA, Barboza-Mena G, Muñoz J, Angulo-Cubillán F, Hernández E, *et al.* 2004. Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. *Veterinary Parasitology* 121:11-20
- Roberts L S JJ, ed. 2000. *Foundations of parasitology*. Iowa: Dubuque. 670 pp.
- Robertson ID, Irwin PJ, Lymbery AJ, Thompson RC. 2000. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. *Int J Parasitol* 30:1369-77
- Robertson ID, Thompson RCA. 2002. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and infection* 4: 867-873.
- Rodríguez-Vivas R I C-GLA, & Dominguez-Alpizar J L. 2001. Frecuencias de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Rev. Biomed* 12:19-25
- Rust MK. 2005. Advances in the control of *Ctenocephalides felis* (cat flea) on cats and dogs. *Trends Parasitol* 21:232-6
- Rust MK, Dryden MW. 1997. The biology, ecology, and management of the cat flea. *Annu Rev Entomol* 42:451-73

- Sharif M NM, Ziapour S P, Gholami S, Ziaei H Daryani A, & Khalilian A. 2007. *Toxocara cati* infections in stray cats in northern Iran. *Journal of Helminthology* 81:63-6
- Silverman J RMK, & Reiersen D A 1981. Influence of temperature and humidity on survival and development of the cat flea, *Ctenocephalides felis* (*Siphonaptera: Pulicidae*). *J Med Entomol* 18:78-83
- Slapeta J, King J, McDonell D, Malik R, Homer D, *et al.* 2011. The cat flea (*Ctenocephalides f. felis*) is the dominant flea on domestic dogs and cats in Australian veterinary practices. *Vet Parasitol* 180:383-8
- Slater MR. 2001. The role of veterinary epidemiology in the study of free-roaming dogs and cats. *Prev Vet Med* 48:273-86
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. 2007. *Veterinary parasitology*. Oxford: Blackwell Publishing. 3rd ed.
- Thompson RC. 1999. Veterinary parasitology: looking to the next millennium. *Parasitol Today* 15:320-5
- Trusfield M. 1990. *Epidemiología Veterinaria: Acribia*
- Van't Woudt BD (1990) Roaming, stray, and feral domestic cats and dogs as wildlife problems. Proc. 14<sup>th</sup> Vertebr. Pest Conf. Published at the Univ. of Calif., Davis. 291-295.
- Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn A. M, Jennings FW. 2001. *Parasitología Veterinaria*. Zaragoza, España: Acribia SA. 2a ed.
- Velázquez CE. 2011. *Frecuencia de endo y ectoparásitos* Tesis de licenciatura FMVZ UAQ, Querétaro, Qro
- Wall R SD, ed. 2001. *Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control*. Oxford: Blackwell Science Ltd. 304 pp.
- Xhaxhiu D, Kusi I, Rapti D, Visser M, Knaus M, *et al.* 2009. Ectoparasites of dogs and cats in Albania. *Parasitol Res* 105:1577-87
- Zarate-Ramos J J CTM, Avalos-Ramírez R, Guzmán-García M A, Dávalos-Aranda G, & Ramírez-Romero R. 1991. *Physolepta praeputialis* gastritis in cats. *Vet. Mexico* 22:185-90
- Zavala-Velazquez J, Laviada-Molina H, Zavala-Castro J, Perez-Osorio C, Becerra-Carmona G, *et al.* 2006. Rickettsia felis, the Agent of an Emerging Infectious Disease: Report of a New Case in Mexico. *Archives of medical research* 37:419-22
- Zavala-Velazquez JE, Zavala-Castro JE, Vado-Solis I, Ruiz-Sosa JA, Moron CG, *et al.* 2002. Identification of *Ctenocephalides felis* fleas as a host of *Rickettsia felis*, the agent of a spotted fever rickettsiosis in Yucatan, Mexico. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2:69-75
- Zibaei M SSM, & Sarkari B. 2007. Prevalence of *Toxocara cati* and other intestinal Helminths in stray cats in Shiraz, Iran. *Tropical biomedicine* 24:39-43