

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE  
*Ctenocephalides spp.* EN PERROS ATENDIDOS EN  
CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN  
MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO  
MARZO-MAYO 2018**

**VICTOR MANUEL OLIVA SIAN**

**Médico Veterinario**

**GUATEMALA, MAYO DE 2019**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ctenocephalides spp.*  
EN PERROS ATENDIDOS EN CLÍNICAS VETERINARIAS DEL  
MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL  
PERÍODO MARZO-MAYO 2018**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR**

**VICTOR MANUEL OLIVA SIAN**

Al conferírsele el título profesional de

**Médico Veterinario**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, MAYO DE 2019**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV	Br. Jazmín Adalí Sian Gamboa
VOCAL V	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

**ASESORES**

**M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ**

**M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

### **DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ctenocephalides spp.* EN PERROS ATENDIDOS EN CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2018**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de

## **MÉDICO VETERINARIO**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- A DIOS:** Mi luz, mi guía, mi Señor, por cuya voluntad alcanzo este logro, la gloria sea para Él.
- A LA SANTÍSIMA VIRGEN MARÍA:** Madre de Jesús y madre mía, por cuya intercesión, veo hoy realizado este anhelo.
- A MIS PADRES:** Quienes guiaron mis primeros pasos, de quienes con su ejemplo aprendí el amor por los animales, por todo el apoyo, los consejos, las correcciones y sobre todo por el amor de padres.
- A MIS HERMANOS:** Aquellos con quienes, entendí la alegría de ser una familia, con quienes aprendí a compartir, a superar las diferencias, a que no siempre se tiene la razón, pero sobre todo que son un regalo para mi vida.
- A MI ESPOSA:** Amor de mi vida, mi ayuda idónea, sin cuyo apoyo no hubiera sido posible alcanzar esta meta.
- A MIS HIJOS:** Mis mayores motivadores en la vida, mis grandes razones para luchar y seguir adelante, mis tesoros, mis amores.
- A MI ABUELITA:** Tenchita (Q.E.P.D.) que hasta el cielo llegue esta dedicatoria, para aquella sabia mujer que influyó tanto en mi niñez, con todos esos valores que supo inculcarme.

**A MIS CATEDRÁTICOS:**

Personas generosas que supieron compartir la riqueza de sus conocimientos, que despertaron en mi la sed de aprender que me permite hoy alcanzar esta meta.

**A MIS AMIGOS:**

A todos aquellos y aquellas, quienes con alma generosa me han tendido la mano a lo largo de mi vida y me han ayudado a levantarme y seguir adelante.

**Y TAMBIÉN:**

A mi país Guatemala, amada tierra de la que me siento sumamente orgulloso y comprometido a servir.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A DIOS:** Por concederme alcanzar esta meta, una alegría más de tantas que me ha permitido.
- A MI MADRE Y MAESTRA:** La iglesia católica, cuya fe profesó y su enseñanza para mí es un invaluable tesoro que ilumina mis pasos en el peregrinar que es la vida.
- A MIS PADRES** Victor Manuel Oliva (Q.E.P.D.) hasta el cielo llegue este agradecimiento y María Susana Sian Vega de Oliva, orgulloso de los padres que Dios me concedió, que este logro sea un motivo de honra para ellos.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Casa de estudios que me abrió las puertas, para adquirir mi formación profesional.
- A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:** Unidad académica en la que mi mente se pudo abrir al conocimiento y generar las capacidades de cuya formación hoy soy fruto.
- AL DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:** Por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación.

**A MIS MENTORES:**

Desde quien tomó mi mano para enseñarme las primeras letras, hasta la última persona que haya aportado para terminar mis estudios de educación superior.

**A MIS ASESORES  
DE TESIS:**

M.A. Ludwig Figueroa y M.A. Jaime Méndez, por su valiosa guía, asesoría, consejos y paciencia para la realización de esta tesis.

**A TODA PERSONA:**

Que colaboró, participó o aportó para que este trabajo de graduación sea una realidad.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
3.1 Generalidades de las pulgas.....	3
3.1.1 Panorama preliminar.....	3
3.1.2 Taxonomía.....	4
3.1.3 Morfología.....	4
3.1.4 Anatomía interna.....	8
3.1.5 Ciclo de vida.....	9
3.1.6 Comportamiento.....	10
3.1.7 Pulgas de interés veterinario y sanitario.....	12
3.1.8 Diferencias entre <i>Ctenocephalides canis</i> y <i>Ctenocephalides felis</i> .....	13
3.2 Pulicosis.....	14
3.2.1 Efectos en el hospedero.....	15
3.2.2 Transmisión de enfermedades.....	15
3.2.3 Dipilidiasis.....	15
3.2.4 Filariasis.....	16
3.2.5 Otras enfermedades.....	17
3.2.6 Dermatitis alérgica a la picadura de pulga.....	18
3.3 Prevención y control.....	20
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	22
4.1 Materiales.....	22
4.1.1 Recursos humanos.....	22
4.1.2 Recursos materiales.....	22
4.1.3 Material biológico.....	23

4.1.4	Lugar de estudio.....	23
4.1.5	Centros de referencia.....	23
4.2	Metodología.....	23
4.2.1	Diseño del estudio.....	23
4.2.2	Metodología de campo.....	24
4.2.3	Metodología de laboratorio.....	24
4.3	Análisis de datos.....	24
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
5.1	Resultados.....	26
5.2	Discusión.....	30
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>VIII.</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>35</b>
	<b>SUMMARY.....</b>	<b>36</b>
<b>IX.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### **Cuadro 1**

Pacientes caninos sometidos al estudio en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018..... 26

### **Cuadro 2**

Pacientes caninos sometidos al estudio en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018. Agrupados según su edad..... 29

### **Cuadro 3**

Pacientes caninos sometidos al estudio en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018. Agrupados según su sexo ..... 29

### **Cuadro 4**

Pacientes caninos sometidos al estudio en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018. Agrupados según su raza ..... 30

## ÍNDICE DE FIGURAS

### **Figura 1**

Prevalencia de *Ctenocephalides spp.*, *C. felis* y *C. canis* en pacientes caninos sometidos al estudio en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018..... 27

### **Figura 2**

Prevalencia de *Ctenocephalis felis* y *Ctenocephalides canis* en pacientes caninos sometidos al estudio en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018..... 38

## I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico es una realidad que no nos resulta ajena, ya que con el transcurrir del tiempo es visible el crecimiento de ciudades como la ciudad de Guatemala y de los municipios más cercanos a ella.

San Miguel Petapa no es la excepción, es uno de los municipios con alto crecimiento de población humana, de 13,271 habitantes en el año 1,981 aumentó a 156,790 habitantes en el año 2,010 (Martínez, 2010). Al igual que las personas, también ha incrementado la población canina, debido a la tendencia a adquirir este tipo de mascota. El estrecho contacto de éstas con sus propietarios, nos invita a ponerle atención a los ectoparásitos, en este caso la presencia de pulgas (*Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*) en dichas mascotas.

La importancia del tema es porque hay riesgo sanitario implícito, debido a que las pulgas no solo provocan problemas dermatológicos como: alergias, eccemas, etc. en los caninos que las padecen, sino también en humanos. Además, también pueden ser hospederos intermediarios de parasitosis como la dipilidiasis y pueden transmitir enfermedades infecciosas.

No debemos olvidar que el tema no se restringe solo a lo sanitario, también es un tema económico, por los gastos en que deben incurrir los propietarios para su control y prevención.

Con el presente estudio se determinó la prevalencia de *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis*, en perros atendidos en clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, evaluados en un período de tres meses, con el fin de proveer un informe estadístico de la pulicosis canina en este municipio.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

- Contribuir al estudio de la pulicosis en perros atendidos en clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de pulgas (*Ctenocephalides canis*) y (*Ctenocephalides felis*), en perros atendidos en clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, en el período marzo-mayo 2,018.
- Determinar la asociación entre edad, sexo y raza con la presencia de (*Ctenocephalides spp.*).

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Generalidades de las pulgas

##### 3.1.1 Panorama preliminar

La mayoría de insectos importantes para la entomología veterinaria (ciencia que estudia a los insectos y en general a los artrópodos que parasitan a los animales) son principalmente ectoparásitos (piojos, pulgas, garrapatas, etc.) y en algunos casos son endoparásitos (*Gasterophilus intestinalis*, *Oestrus ovis*, etc.). La importancia para esta disciplina científica es porque dichos artrópodos parasitan a los animales o pueden ser transmisores de virus, bacterias, rickettsias, protozoos y helmintos (Peribáñez, Gracia y Ferrer, 1997; Soulsby, 1990).

Las pulgas son ectoparásitos, que permanecen un tiempo muy limitado, sobre el revestimiento piloso o en las plumas de sus hospedadores. Los adultos se alimentan de sangre (Borchert, 1975; Peribáñez et al., 1997).

Las pulgas se caracterizan por una morfología única, muy poco probable que sean confundidas con otros artrópodos. Evolucionaron de ancestros alados durante la parte tardía del jurásico o en el cretáceo temprano, hace unos 125-150 millones de años, evolucionaron paralelamente a los marsupiales y huéspedes insectívoros. (Buen de Arguero, 2008). Han evolucionado como parásitos, el 94% se alimentan de mamíferos, representando 15 familias y más de 200 géneros. El restante 6% parasitan aves representados en 5 familias y 25 géneros (Buen de Arguero, 2008; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Esa misma co-evolución ha moldeado mucho la relación huésped-parásito, favoreciendo sus adaptaciones morfológicas en pro de ajustarse a la piel, pelaje, plumas, etc. del huésped. Aunque la mayoría de especies de pulgas no causan

daños significativos a su huésped en la naturaleza, la mayoría de especies que se alimentan de sangre humana y de sus animales, si tienen importancia veterinaria y médica (Buen de Arguero, 2008).

### 3.1.2 Taxonomía

Phylum:	Atrópoda
Clase:	Insecta
División:	Endopterygota
Orden:	Siphonaptera (Aphaniptera)
Familia:	Pulicidae
Género:	<i>Ctenocephalides</i>
Especies:	<i>Ctenocephalides canis</i> y <i>Ctenocephalides felis</i> (Peribáñez et al., 1997; Soulsby, 1990; Cordero del Campillo y Rojo, 2002).

### 3.1.3 Morfología

El término siphonaptera ya hace referencia a la morfología de las pulgas, pues significa que se alimentan aspirando (es decir, chupando) sangre, debido a que cuentan con piezas bucales chupadoras y que carecen de alas, pues son ápteras secundarias (Levine, 1983).

Las pulgas adultas son pequeñas de 1-8mm de largo, comprimidas o aplanadas bilateralmente lo que facilita su rápido desplazamiento entre las plumas o pelos de los animales que parasitan, tienen color marrón oscuro y están fuertemente esclerotizadas. El cuerpo de éstas no exhibe la típica segmentación de modo manifiesto y está revestido de placas quitinosas resistentes y lisas, cuyos numerosos apéndices, espinas y cerdas están dirigidas hacia atrás. La cabeza bien diferenciada del resto del cuerpo, está también aplanada bilateralmente, posee

antenas trisegmentadas y nudosas que son alojadas en el interior de ranuras protectoras llamadas surcos cefálicos que se encuentran a cada lado de la cabeza, lo que evita su daño mientras la pulga se mueve en el pelaje del animal. Las antenas de los machos son más largas, en su lado interno están cubiertas por microcerdas adaptadas para sujetar a la hembra durante la cópula. Los ojos están bien desarrollados en las pulgas adultas de la mayoría de las especies de importancia veterinaria, en realidad son racimos de ocelos (Borchert, 1975; Buen de Arguero, 2008; Gorodner y Zibelman, s.f.; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Las piezas del aparato bucal en la pulga adulta están dispuestas como instrumentos de punción y succión, dirigidos hacia abajo y hacia atrás. Poseen palpos labiales sensoriales, además tres estructuras delgadas y alargadas llamadas estiletos o fascículos que son utilizados para penetrar la piel del huésped. Estos estiletos consisten en dos lacinias maxilares laterales, en forma de navaja y la epifaringe central. La lacinia penetra la piel y la punta de la epifaringe entra al capilar del huésped. En medio de las lacinias, el aparato bucal consiste en un canal alimentario que aspira la sangre y un segundo canal más fino que simultáneamente bombea saliva que contiene anticoagulantes, incluyendo la enzima antiplaquetas, apirasa y otros componentes salivares. Las larvas poseen un aparato bucal de tipo masticador. Muchas especies poseen cierto número de gruesas espinas sobre la cabeza y el tórax, conocidas como peinillas o ctenidios. Una peinilla en el margen ventral de la cabeza se llama ctenidio genal, mientras que una en el borde posterior del primer segmento torácico se conoce como ctenidio pronotal. Ctenidios adicionales cefálicos y abdominales pueden observarse en algunas pulgas. Estas estructuras ayudan o asisten a que la pulga no se despreque y caiga del pelo o plumas del huésped. Se comenta que los ctenidios también dan algún tipo de protección a las articulaciones. La presencia, ausencia o estructura característica de los ctenios, constituyen un dato esencial para la identificación de las diferentes especies (Borchert, 1975; Buen de Arguero, 2008; Mehlhorn y Piekarski, 1993; Peribáñez et al., 1997; Soulsby, 1990).

El tórax está formado por tres segmentos: pronoto, mesonoto y metanoto que se unen al resto del cuerpo sin una clara escotadura, portando cada uno de ellos un par de patas, de las cuales las del último están muy desarrolladas, fuertes y musculosas adaptadas al salto, razón por la que el metanoto también se halla muy desarrollado. Las pulgas brincan utilizando una modificación del mecanismo de vuelo de sus ancestros alados. Además de utilizar músculos subalares y basales, han retenido los ligamentos de la bisagra del ala, que se ha desplazado medio-lateralmente como resultado de la compresión lateral del cuerpo de la pulga. El salto no es propulsado directamente por músculos como tal, sino por la rápida expansión de parches discretos con una proteína altamente elástica, la resilina, en el arco pleural. Esta proteína puede almacenar y liberar energía más eficientemente que cualquier goma sintética y mucho más rápido que cualquier tejido muscular. Antes de brincar la pulga se acuclilla para comprimir sus parches de resilina y los mantiene comprimidos mediante varios mecanismos de enganche. Una variante del músculo depresor tergo-trocanter remueve el enganche lo que le permite al parche de resilina expandir rápidamente, transmitiendo esa energía a las patas y catapultando a la pulga. Además, las patas poseen uñas tarsales, una más larga llamada index y la más corta allex, el ángulo de separación entre ellas puede dar una buena idea del tipo de pelos del hospedador, pelos muy finos generan un ángulo más cerrado (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Borchert, 1975; Buen de Arguero, 2008; Peribáñez et al., 1997; Soulsby, 1990).

El abdomen lleva once segmentos bien visibles. Dorsalmente, hay nueve terguitos bien definidos. Una zona pigmentada rica en tricobotrias o setas sensitivas constituye el sensillum o pigidio, presente en el tergo abdominal nueve o diez. Este órgano sensorial detecta movimiento de aire, vibraciones, diferencias de temperatura y en algunas especies asiste en la cópula. Juega un papel importante en la detección del huésped y en iniciar la respuesta de escape, pues al no tener ojos compuestos, ya que los ocelos solo les permiten distinguir la claridad de la obscuridad, este órgano sensorial es de suma trascendencia. Justo anterior al

sensilium de la mayoría de las pulgas están las setas antesensiliales o cerdas antepigdiales, situadas en el margen posterior del tergo. El proctiger constituye, siempre según los autores, el segmento diez u once. En las hembras, lleva un estilete anal. Ventralmente el esternito primero no existe, el primero en ser visible es el esternito segundo. En los machos, el segmento o esternito noveno, el más interesante, está modificado y es el que forma la genitalia, la cual es morfológicamente compleja. Las estructuras más sobresalientes son los claspers, que son utilizados para ayudar a asegurar a la hembra durante la cópula, de forma que haya conexión con el aedagus que típicamente es bien especializado y con las varas del pene que son parcialmente insertadas en la apertura de la hembra durante la cópula. Los componentes más importantes de la hembra son: la vagina, el ducto espermático y la espermateca. Se puede almacenar semen en la espermateca entre cópulas (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Buen de Arguero, 2008; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Los huevos de las pulgas son pequeños, regularmente ovales, relucientes de un color blanco perla. Su tamaño medio varía en torno a 0.5x0.3mm sus polos son redondeados. Las larvas son alargadas, finas, vermiformes, apodas y sin ojos; constan de tres segmentos torácicos y diez abdominales cada uno de éstos con numerosas setas. La rotura de la cáscara se produce por medio de una espina quitinosa presente en el primer estadio larvario. El último segmento abdominal lleva dos procesos ganchudos denominados riostras anales, que son utilizados para la adherencia a un sustrato o para locomoción. Poseen una cápsula en la cabeza con mandíbulas para morder y un par de glándulas de seda mandibulares con la que construyen su crisálida pupal (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Borchert, 1975; Buen de Arguero 2008; Peribáñez et al., 1997; Soulsby, 1990).

Las pupas de las pulgas son exaratas o sea con apéndices extremadamente visibles y envueltas en su crisálida de seda secretada durante su último instar larval, generalmente de forma oval de 3.5x2mm. Debido a lo pegajoso de la seda, ésta se

recubre de partículas de suciedad y polvo que le asiste de camuflaje. Muchas pulgas adultas poseen un tubérculo frontal que las asiste en liberarlas de su crisálida al momento de emerger. En algunas especies, el tubérculo frontal se desprende luego de que la pulga emerge de la crisálida (Borchert, 1975; Buen de Arguero, 2008; Levine, 1983; Mehlhorn y Piekarski, 1993; Soulsby, 1990).

#### **3.1.4 Anatomía interna**

A nivel interno, el tracto alimentario de las pulgas consiste en una faringe interior que da paso a un esófago alargado y entonces a un proventrículo en la unión del estómago anterior y estómago medio o mesenterón. El proventrículo está provisto de esclerificaciones espinosas, que pueden ser juntadas a voluntad para evitar la regurgitación de la sangre del mesenterón o la coagulación de la misma. El mesenterón se expande para acomodar volúmenes grandes de sangre. Cuatro túbulos de Malpigio curvados hacia adelante salen de la unión entre el mesenterón y el intestino posterior. Este intestino posterior posee una ampolla rectal, que generalmente contiene seis papilas. El ano se abre entre las dos valvas del proctiger (Beaucournu y Gomez-Lopez; 2015; Buen de Arguero, 2008).

El sistema respiratorio es especialmente interesante debido a la forma de los espiráculos, a menudo característicos de un género o de una especie. El tamaño de éstos varía según la especie, pero principalmente por la humedad del medio ya que, al vivir en medio seco los espiráculos son pequeños, pero en medio húmedo son grandes y a menudo abombados para aumentar la superficie (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015).

El sistema reproductor está formado en el macho, por dos testículos ovoides, macizos, unidos al órgano copulador por los conductos de los espermatozoides también conocidos como endotendones. El aedagus o falosoma es morfológicamente el más complejo de entre los observados en los artrópodos, es

quitinoso y arrollado. Interiormente en la hembra la espermateca almacena los espermatozoides. La forma de la espermateca generalmente tiene valor taxonómico (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Buen de Arguero, 2008; Levine, 1983).

### **3.1.5 Ciclo de vida**

Las pulgas son insectos holometábolos, o sea con proceso de metamorfosis completa, pues tienen etapa de huevo, larva con tres instar o estadios larvales, estado de pupa y finalmente el adulto. Las pulgas viven como máximo 18 meses; la cópula se lleva a cabo sobre el hospedador, las hembras grávidas de la mayoría de las especies de pulga pueden producir cientos de huevos a lo largo de su vida. Las hembras ponen los huevos sobre el cuerpo del hospedero, éstos son pegajosos y se pueden adherir al pelaje del huésped; sin embargo, lo típico es que se despeguen cayendo posteriormente a la cama del hospedador, al suelo, a hendiduras, alfombras y el medio ambiente externo. Eclosionan 4 a 5 días después, dependiendo de la temperatura. La mayoría de larvas se alimentan principalmente de detritus, pero también necesitan proteína, que ingieren comiendo cadáveres de sus congéneres adultos y de gotitas de excremento rico en sangre que las pulgas adultas excretan regularmente durante el proceso de picadura. Las larvas de algunas especies acosan agresivamente a los adultos, hasta que éstos excretan heces ricas en sangre. El canibalismo entre larvas de pulga es algo que aparentemente es común. Aunque las larvas puedan escarbar e introducirse en alfombras, no pueden hacerlo en la tierra. Por otra parte, pueden moverse horizontalmente sobre superficies lisas rápidamente para evitar la luz y el calor, ya que son susceptibles de desecación. Al aire libre las larvas pueden ser rápidamente arrastradas por la lluvia (Buen de Arguero, 2008; Foster y Foil, 2012; Merck & Co., 1993; Mehlhorn, Düwel y Raether, 1993; Mehlhorn y Piekarski, 1993; Peribáñez et al., 1997; Soulsby, 1990).

Hay tres estadios larvarios que tan solo son diferenciables por el tamaño, no obstante, el primer estadio presenta un típico diente o espina quitinosa que le ayuda a eclosionar del huevo. Al final de la evolución larvaria que dura de siete a diez días, la larva en el estadio tres se curva en U y teje el capullo que albergará la pupa. De esta forma pasa al estado ninfal, que dura de 10 a 17 días en condiciones normales, aunque puede permanecer así varios meses; las temperaturas muy bajas obligan al imago o adulto pre-emergente a permanecer en el capullo con una actividad metabólica muy reducida, para evitar desecación y otros extremos ambientales que pueden matarlo, ésta es la fase del ciclo de vida más difícil de eliminar. La salida del capullo suele obedecer a estímulos externos (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Buen de Arguero, 2008; Foster y Foil, 2012; Mehlhorn y Piekarski, 1993; Soulsby, 1990).

Los adultos pueden copular justo después de la salida del capullo, o no hacerlo. Algunos géneros requieren para ello una ingesta de sangre previa. Cuando el macho y la hembra se acercan uno al otro, el macho toca a la hembra con sus palpos maxilares y las antenas se ponen en una posición alerta y erguidas. El macho se posiciona seguidamente detrás de la hembra, baja su cabeza y empuja su cuerpo debajo del de ella. Durante la cópula el macho está debajo de la hembra y se sujeta a ella por medio de los claspers y las antenas. El semen es depositado por el aedagus en la hembra, es almacenado en la espermateca de ésta, hasta que los huevos estén listos para la fertilización y posterior ovipostura, dando origen a un nuevo ciclo evolutivo (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Buen de Arguero, 2008).

### **3.1.6 Comportamiento**

Las pulgas han evolucionado significativamente en comportamientos especializados y ecologías para localizar y explorar a su huésped. El comportamiento de localización del hospedero es muy importante para estos ectoparásitos en su etapa adulta, pues las etapas inmaduras típicamente no ocurren

en el hospedador. Entre los estímulos importantes utilizados por las pulgas para localizar al hospedador están la temperatura cálida del cuerpo de éste, movimientos de aire, vibraciones del sustrato, cambios imprevistos en la intensidad de luz, emanaciones de dióxido de carbono de un posible hospedador cercano y el olor del mismo o de sus productos. Las sencillas, antenas y ojos son órganos importantes para que la pulga detecte un huésped potencial (Buen de Arguero, 2008; Foster y Foil, 2012; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Algunas pulgas son estimuladas a emerger de sus crisálidas como resultado de compresión mecánica o por el estímulo de vibración, lo cual con frecuencia indica el regreso del hospedero al nido o madriguera. Cuando los humanos o sus mascotas retornan a un entorno que estuvo en desuso, el primer hospedador que se acerca provoca, una salida sincronizada de las pulgas adultas de sus crisálidas (Buen de Arguero, 2008; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Mientras que algunas pulgas pasan la mayor parte del tiempo viviendo en el pelaje del animal, la mayoría de las especies solo visitan al hospedador para alimentarse. La mayoría de las pulgas no presentan especificidad de hospedero, sobre todo tras largos períodos de ayunas aceptan la sangre de hospedadores diferentes, aunque ello puede conllevar una reducción de la fertilidad individual del parásito. De todos modos, la mayor parte del ciclo de vida de estos parásitos no se desarrolla en su hospedador sino en su entorno (Buen de Arguero, 2008; Foster y Foil, 2012; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Una vez que una pulga encuentra un hospedador, la alimentación es iniciada por señales que emite éste, tales como: calor corporal, secreciones de la piel y su olor. Estructuras sensoriales de los palpos maxilares y labiales ayudan a seleccionar el área de alimentación. Los palpos maxilares y labiales guían las partes bucales en forma de lanzas y cuando la punta del conjunto de estiletes penetra el vaso sanguíneo, la alimentación inicia asistida por la contracción de los

músculos de los órganos de succión y de la faringe. Las picaduras de pulga producen una sensibilización de la piel, lo que hace que se vuelvan a escoger las picaduras antiguas. Esto es aún más molesto por el hecho de que las pulgas se asustan fácilmente interrumpiendo la picadura e iniciando otra enseguida, pudiendo de esta forma ocasionar verdaderas series de picaduras una al lado de la otra con las respectivas molestias de prurito. Muchas pulgas tienen bacterias y hongos simbióticos en el mesenterón que ayudan o asisten en la digestión de la sangre que ingieren (Buen de Arguero, 2008; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Las condiciones climáticas idóneas para la propagación y supervivencia de las pulgas, son una temperatura de entre 20 y 30 grados centígrados con una humedad relativa mayor al 70% (Foster y Foil, 2012).

### **3.1.7 Pulgas de interés veterinario y sanitario**

Se estima que existen alrededor de dos mil quinientas especies y subespecies de pulgas, sin embargo solo unas cuantas especies tienen importancia veterinaria o médica debido al impacto en la salud del hospedero que parasitan e incluso en la salud de las personas que conviven con los animales hospedadores de éstas, entre éstas están: *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis* que parasitan principalmente perros y gatos aunque ocasionalmente se ha sabido de infestaciones de *C. felis* a poblaciones de ungulados. *Pulex irritans* que parasita al ser humano, pero también puede parasitar al perro, al gato incluso cerdos y tejones. También *Spilopsyllus cuniculi* que parasita conejos y liebres, *Xenopsylla cheopis* es la pulga de la rata oriental o rata negra y está asociada a la transmisión de la peste. *Tunga penetrans* o nigua parasita al ser humano y se encuentra también en cerdos y mandriles. Además, *Ceratophyllus gallinae* que es la pulga común de los pollos, aunque puede encontrarse en otras aves (Buen de Arguero, 2008; Borchert, 1975; Soulsby, 1990).

### 3.1.8 Diferencias entre *Ctenocephalides canis* y *C. felis*

Para el presente estudio las especies de interés son *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis*. La distribución de ambas especies es cosmopolita, sin embargo, aunque *Ctenocephalides canis* ha sido considerada tradicionalmente la pulga del perro doméstico, también parasita caninos de vida silvestre como coyotes, lobos y zorros. Esta pulga es menos común en perros domésticos hoy día que hace varias décadas, siendo ocupado este nicho por *Ctenocephalides felis*, la pulga del gato. No obstante, sigue siendo predominante en perros de muchas partes del globo, incluyendo Irlanda, Israel y otros países. *Ctenocephalides felis* está distribuida en todas partes del mundo y al presente es la plaga más importante de los animales domésticos y el ser humano, es la pulga más común en gatos y perros en casi todo el mundo (Ayala, 2017; Buen de Arguero, 2008; Foster y Foil, 2012; Mehlhorn et al., 1993).

Entre las diferencias morfológicas vamos a encontrar que, en *Ctenocephalides canis*, la cabeza es fuertemente redondeada en su región anterior, las hembras tienen una longitud alrededor de 3.5mm y los machos hasta 2.5mm de longitud, en ambos sexos; la primera espina del ctenidio genal tiene una longitud, aproximadamente de la mitad de la longitud de la segunda espina. La tibia de las patas posteriores normalmente tiene las dos últimas sedas laterales interiores, separadas y aproximadamente de la misma longitud, ubicadas entre la seta postmedial y apical, el borde posterior de la tibia con ocho muescas. La genitalia de la hembra en su espermateca, la hilla presenta su zona apical alargada. La genitalia del macho tiene el cuerpo del cláster provisto del apodema interno con el manubrio dilatado en el ápice (Buen de Arguero, 2008; Cordero del Campillo y Rojo, 2002; Gorodner y Zibelman, s.f.; Mehlhorn et al., 1993).

A diferencia de *Ctenocephalides canis*, la cabeza de *Ctenocephalides felis* no es fuertemente convexa en su parte anterior, es decir, es más alargada que la de

*C. canis*. Las hembras tienen una longitud de hasta 3 mm y los machos hasta 2.5 mm de longitud. La primera espina del ctenidio genal es sólo un poco más corta que la segunda. La tibia del tercer par de patas normalmente tiene una sola seda lateral inferior interna corta y rígida, y está entre la seta postmedial y la apical. La genitalia de la hembra presenta la espermateca, en la que la hilla tiene su parte apical corta. La genitalia del macho tiene el apodema interno nada o sólo un poco dilatado en su parte apical (Buen de Arguero 2008; Cordero del Campillo y Rojo, 2002; Mehlhorn et al., 1993).

### **3.2 Pulicosis**

Pulicosis es la parasitosis ocasionada por la presencia de pulgas, la fase parasitaria es la fase adulta, debido a sus hábitos alimenticios, ya que al ser hematófagas es normal que éstas tengan un impacto negativo en la salud del huésped (Chandler, Sutton y Thompson, 1986).

Las pulgas causan prurito por simple acción mecánica al desplazarse sobre la piel, a lo que se suma el efecto irritante de sus picaduras. Cuando su población es abundante causan una intensa irritación con pérdida del pelo y formación de heridas en sus hospedadores, dermatitis, incluso anemia por el consumo excesivo de sangre y una hipersensibilidad alérgica de importancia considerable. Algunos veterinarios creen firmemente que las pulgas causan el 90% de los pruritos caninos (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Chandler et al., 1986).

La pulicosis se favorece en un ambiente cálido y húmedo. En los climas templados puede ser solamente un problema estacional durante el verano. Aunque el cambio climático puede estar teniendo ya ciertos efectos en el comportamiento de esta patología en esas latitudes, donde también ha aumentado el desplazamiento de las mascotas de un país a otro como resultado de los tratados entre los países, que favorece el desplazamiento de las mascotas con controles

menos rigurosos (Chandler et al., 1986; Consejo europeo para el control de la parasitosis de los animales de compañía (ESCCAP), 2016).

### **3.2.1 Efectos en el hospedero**

Las consecuencias de la presencia de pulgas en los hospedadores, no se circunscriben solo al prurito, se debe prestar atención al impacto sanitario en éstos y sus propietarios. La asociación entre los animales de compañía y sus dueños es cada vez mayor, lo que acarrea riesgos sanitarios mayores, que pueden ser: expoliación de sangre que cuando la población de pulgas es muy elevada puede causar anemia e incluso la muerte, reacción alérgica a las picaduras, inoculación de parásitos, bacterias y demás agentes infecciosos. Sumado a esto la disminución de la condición corporal del hospedador a consecuencia del constante desasosiego que producen las picaduras de éstas (Beaucournu y Gomez-Lopez, 2015; Borchert, 1975; Cordero del Campillo y Rojo, 2002; Peribáñez et al., 1997).

### **3.2.2 Transmisión de enfermedades**

Otra característica que nos interesa de las pulgas es su papel como transmisoras de enfermedades del hombre y de los animales. *Ctenocephalides canis* y *C. felis* son hospedadores intermedios del helminto plano *Dipylidium caninum* cuya fase adulta se desarrolla en el intestino de perros, gatos y otros carnívoros inclusive el ser humano. Además, son transmisoras de la filaria del perro *Dipetalonema reconditum* (Buen de Arguero, 2008; Peribáñez et al., 1997).

### **3.2.3 Dipilidiasis**

El *Dipylidium caninum* es un parásito platelminto del intestino delgado del perro, gato, zorro y a veces del hombre principalmente de los niños. Es el cestodo más frecuente del perro y tiene una distribución cosmopolita. Puede medir entre

20-50 cm de longitud. Los proglótidos grávidos son eliminados vía fecal y tienen una típica forma de semilla de pepino, éstos se desintegran en el medio ambiente y liberan los huevos, que deben ser ingeridos por larvas de pulgas para poder continuar su ciclo evolutivo. En estos hospederos intermediarios se forma a partir de la oncosfera, el cisticercoide, el cual después de la metamorfosis del hospedador intermediario se convierte en infestante para los carnívoros, cuando un perro o un gato ingieren estas pulgas el cisticercoide se desarrolla en un cestodo maduro en el intestino del huésped definitivo y de esta manera se renueva el ciclo (Acha y Szyfres, 1988; Mehlhorn et al., 1993; Schnurrenberger y Hubbert, 1987; Soulsby 1990).

Un aspecto preocupante de la dipilidiasis es el hecho que afecta al hombre, sobre todo lactantes y niños de poca edad particularmente a la edad que empiezan a gatear. La sintomatología consiste en molestias digestivas, tales como cólicos y diarrea, irritabilidad, apetito caprichoso e insomnio. La eliminación de proglótidos móviles es el signo que más llama la atención de los padres de los pacientes y a veces es la única forma en que se manifiesta esta parasitosis. El ser humano se infesta de modo accidental por el mismo mecanismo que los perros y los gatos, es decir, por la ingestión de pulgas parasitadas con larvas de *Dipylidium*. La ocurrencia de la infestación humana prevalece en niños que están en estrecha relación con los animales de la familia y con las pulgas de éstos (Acha y Szyfres, 1988; Schnurrenberger y Hubbert, 1987).

#### **3.2.4 Filariasis**

Las pulgas también juegan un papel protagónico en la epidemiología y la biología de las filarias. El desarrollo de *Dipetalonema reconditum* tiene lugar principalmente en pulgas, *Ctenocephalides felis* y *Ctenocephalides canis*, y algunos otros artrópodos. Los parásitos adultos, hembras y machos, viven en los tejidos o cavidades orgánicas, tejido conectivo y riñones de cánidos. Los machos miden

alrededor de 13 mm, con extremo posterior curvado y espículas desiguales, al ser la derecha más pequeña y curvada en el extremo de la opuesta. Las hembras miden entre 17 y 32 mm. Tienen la vulva justamente detrás de la unión entre las dos partes del esófago, y su cola está rematada generalmente por tres salientes puntiagudos. Las microfilarias se encuentran en el torrente circulatorio y miden de 240-293 x 3.5-6.5µm (Acha y Szyfres, 1988; Schnurrenberger y Hubbert, 1987; Soulsby, 1990).

El ciclo biológico de *Dipetalonema reconditum* que parasita al perro es similar en general al de *Dirofilaria*. Las microfilarias son ingeridas por el artrópodo que actúa como hospedador intermediario, en este caso las pulgas que parasitan al perro, en cuyo interior alcanzan el estadio de L3, que es la fase infectante para el hospedador definitivo y emigra luego hacia las partes bucales del huésped invertebrado. Cuando éste se alimenta otra vez, deja escapar la larva infectante que penetra en el organismo del animal vertebrado, donde sigue su evolución para llegar a la madurez sexual y postura de microfilarias (Acha y Zsyfres, 1988; Cordero del Campillo y Rojo, 2002).

### **3.2.5 Otras enfermedades**

Aunque el agente etiológico *Yersinia pestis* es transmitido por *Xenopsylla cheopis* una pulga de especie diferente a la pulga del perro; debido al impacto histórico que este agente infeccioso tuvo, vale la pena abordar el tema, por el hecho de ser pulgas las transmisoras de la Peste Negra, que asoló Europa en el año 1347, que duró tres siglos, con cerca de 25 millones de víctimas; siendo la más mortífera de todas. Actualmente sabemos de esta zoonosis que es producida por la bacteria *Yersinia pestis* que fue descubierta en 1894 en Hong Kong. Ésta bacteria era transmitida por piquetes de pulgas de ratas grises y negras que al convivir con gente le contagiaban fácilmente. Factores como el estado nutricional de las personas afectadas por las malas cosechas, favorecieron la propagación de ésta (Acha y Szyfres, 1988; Haindl, s.f.).

### **3.2.6 Dermatitis alérgica a la picadura de pulga**

La dermatitis alérgica al piquete de pulga DAPP es la enfermedad más común en perros y gatos en todo el mundo, consiste en la hipersensibilidad a la picadura de la pulga, es una dermatitis pruriginosa que resulta de la hipersensibilidad inmediata o celulomediada, a varias proteínas de la saliva de la pulga (Harvey y McKeever, 2001).

Aunque las pulgas causan prurito por simple acción mecánica al desplazarse sobre la piel, debe de sumarse el efecto irritante de sus picaduras. Algunos perros exhiben alta hipersensibilidad a estas picaduras, dando como resultado que solo una o dos pulgas pueden provocar graves accesos de prurito y dermatitis (Foster y Foil, 2012; Chandler et al., 1986).

Por mucho tiempo los dermatólogos han sostenido la teoría de la picadura de la pulga, que para una respuesta óptima la mascota que padece este tipo de alergia, no debería de recibir ningún piquete. Con el desarrollo de nuevos y altamente efectivos tratamientos adulticidas y compuestos que actúan en varias etapas del desarrollo de las pulgas, este objetivo ha sido asequible, con resultados clínicamente mejorados para las mascotas (Foster y Foil, 2012).

Desde hace mucho tiempo se ha asumido que los causantes de la alergia a pulgas están presentes en su saliva. Este concepto ha recibido soporte de investigaciones que han mostrado que extractos preparados a partir de glándulas salivales cuidadosamente disecadas son elevadamente alergénicos. Como se debería esperar, dichos extractos son mucho más potentes que los extractos menos precisos preparados a partir de pulgas enteras. De todos modos, el extracto a base de pulgas enteras es el alérgeno mundialmente usado como test en pacientes sospechosos (Foster y Foil, 2012).

Las pulgas depositan proteínas salivares dentro de la epidermis y en la dermis superficial cuando se alimentan. La hipersensibilidad a estas proteínas induce un edema local y un infiltrado celular que producen las pápulas eritematosas que pueden aparecer después de la picadura. Cuando los perros que sufren DAPP se exponen a la picadura de pulga aparecen estas pápulas presumiblemente de ser propagada por IgE. También se puede observar una fase final tardía asociada a un flujo de basófilos o respuesta inmunológica celular. En otros casos, las fases inmediata y retardada se unen imperceptiblemente. De esta cuenta la realización de un test intradérmico con antígeno de pulga (con extracto de cuerpo total y de alérgenos salivares) tendrá resultados variables, ya que las mascotas alérgicas al piquete de pulga pueden tener reacciones inmediatas a los 15 minutos, una fase de reacción tardía alrededor de 6 horas después o bien retardada de 24-48 horas, se ha demostrado incluso que aproximadamente entre el 15-30% de los pacientes tendrá reacciones retardadas (Foster y Foil, 2012; Harvey y McKeever, 2001).

En el perro, los signos clásicos son prurito intenso con erupción papular a nivel de la mitad caudal de la mascota, especialmente al área lumbosacra y a la base de la cola. La mayoría de las lesiones son resultado del traumatismo causado por el propio perro y pueden incluir dermatitis piodtraumática y pioderma superficial. Con el tiempo, los perros alérgicos pueden desarrollar alopecia dorsal, hiperpigmentación, hiperqueratosis o “piel de elefante” y nódulos fibropruríticos (Foster y Foil, 2012; Merck & Co., 1993).

Debido a la habilidad que desarrollan los perros alérgicos de una limpieza muy eficiente, los propietarios no consiguen observar pulgas, aún con un examen minucioso. Para demostrar la presencia de pulgas, puede realizarse la prueba del “papel mojado” que consistirá en humedecer adecuadamente una hoja de papel blanco, luego cepillar o frotar el pelo del perro y coleccionar los residuos que caen del pelo, entre ellos las heces de pulga que a los minutos se diluyen, tiñendo la

superficie del papel de un color rojo o marrón (Chandler et al., 1986; Foster y Foil, 2012; Merck & Co., 1993).

### **3.3 Prevención y control**

Para el control de las infestaciones por pulga, debe tomarse en cuenta: el ambiente interior y exterior, el estilo de vida de las mascotas y las capacidades económicas y físicas de los propietarios, incluso el grado de infestación y si la mascota es alérgica a los piquetes, en cuyo caso el tratamiento exitoso de la dermatitis alérgica al piquete de pulga solo ocurrirá si se opta por un abordaje agresivo para la eliminación de la población de estos parásitos en la mascota lo más rápido posible. Además, también deberá tratarse a todas las mascotas susceptibles en el entorno de la mascota alérgica (Foster y Foil, 2012).

Existe hoy día una amplia gama de compuestos pulguicidas disponibles en el mercado que permiten eliminar a las pulgas adultas y las diferentes fases de su ciclo. Esto es debido a la cantidad de productos ya existentes desde hace años y además han ido apareciendo y evolucionando nuevas alternativas cada vez más eficientes, que las vamos a encontrar comercialmente en champús, collares, polvos, aerosoles, pastilla, pipetas y demás presentaciones, entre ellos están: compuestos organofosforados como diazinón, diclorvos; carbamatos como carbaril, propoxur; piretrinas y piretroides ejemplo de ellos permetrina, tetrametrina, etc. Más recientemente los fenil pirasoles donde encontramos fipronil, piriprol; neonicotinoides como imidacloprid y nitenpyram; endectosidas como las lactonas macrocíclicas representadas por la selamectina; además los reguladores del crecimiento de insectos RCI como metopreno y piriproxifeno y los inhibidores del desarrollo de insectos IDI ejemplo de estos lufenurón y ciromazina. Mucho más recientes las isoxazolinas de las que tenemos afoxolaner y fluralaner. Y aunque menos contundentes en sus resultados también existen productos hechos con alternativas naturales tales como la rotenona, el geraniol, el citronelol, el d-limoneno,

extractos del árbol de neem entre otros (Cáceres, 2009; Cordero del Campillo y Rojo, 2002; Foster y Foil, 2012).

No existen soluciones fáciles y eficaces para controlar las pulgas; un programa eficaz de control de pulgas debe incluir: 1) Todos los animales del hogar deben recibir tratamiento pulguicida. 2) Debe tratarse además las diferentes áreas y cobijas que usa el canino para dormir. Combinando aplicación de insecticidas y uso de aspiradora. 3) Los cuartos que lleguen a ser frecuentados por la mascota, también deben tratarse de vez en cuando. 4) Las áreas externas que frecuenten las mascotas, también deben recibir tratamiento, incluso el vehículo familiar. 5) Para evitar la presencia de pulgas en casas ya libres de ellas, deberá tratarse a cualquier nueva mascota incluso las visitantes. También mascotas que hayan estado en perreras u hospedajes temporales. 6) En un programa ideal de control, deberá contemplarse el tratamiento preventivo, en el período previo a la temporada de mayor proliferación de pulgas, debiendo contemplarse el hecho que los ambientes internos modernos son más confortables hoy día, favoreciendo la supervivencia de todas las fases del ciclo de vida de las pulgas durante todo el año (Foster y Foil, 2012; Merck & Co., 1993).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **4.1.1 Recurso Humano**

- Investigador.
- Médicos Veterinarios.
- Asesores.
- Personal técnico.
- Colaboradores.

#### **4.1.2 Recursos Materiales**

- Tubos de ensayo con tapón de hule.
- Gradilla.
- Etanol al 95%.
- Pinzas de disección sin dientes de ratón.
- Guantes de látex.
- Algodón.
- Porta-objetos.
- Bata de laboratorio.
- Peine fino.
- Placas de Petri.
- Estereoscopio.
- Microscopio.
- Fichas de control.
- Tablas de control.
- Materiales de oficina (lapiceros, marcadores, impresora, hojas, etc.).

### **4.1.3 Material Biológico**

- Perros que asistieron a consulta a siete clínicas veterinarias que participaron en el estudio en el período marzo-mayo 2,018, en el municipio de San Miguel Petapa.
- Pulgas recolectadas de los mismos.

### **4.1.4 Lugar de estudio**

- Siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa que participaron del estudio.

### **4.1.5 Centros de referencia**

- Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca propia del investigador.
- Consultas en internet.

## **4.2 Metodología**

### **4.2.1 Diseño del estudio**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. El muestreo se hizo en pacientes caninos que asistieron a consulta a siete clínicas veterinarias participantes del estudio en el municipio de San Miguel Petapa, por el período marzo-mayo 2,018.

#### **4.2.2 Metodología de campo**

La obtención de la muestra se llevó a cabo en cada clínica veterinaria participante del estudio. Para lo cual se examinó la piel y pelo de los pacientes caninos que asistieron a consulta durante este período, haciendo énfasis en las áreas más frecuentadas por las pulgas, no importando el motivo de la consulta. Al observarse la presencia de pulgas éstas se recolectaron con pinzas o con los dedos evitando dañar su estructura anatómica. Se recolectó un mínimo de dos pulgas por paciente positivo a la presencia de ellas, para su futura identificación morfológica. A cada paciente se le llenó una ficha numerada correlativamente (ver anexo 1), con los datos más relevantes para el estudio y las pulgas recolectadas de pacientes positivos se colocaron en tubos de ensayo de vidrio de 10cc con 4cc de etanol al 95%, dichos tubos se identificaron con el número de la ficha del paciente al que se extrajo la muestra y se reservaron para el posterior estudio morfológico.

#### **4.2.3 Metodología de Laboratorio**

Se procedió a extraer los especímenes recolectados de los tubos de ensayo, colocándolos en placas de Petri para observación preliminar en estereoscopio, posteriormente se procedió a montarlos en portaobjetos para realizar la observación de sus características morfológicas por medio de microscopio, con lo cual se determinó la especie a la que pertenecía cada espécimen *Ctenocephalides canis* o *Ctenocephalides felis*; los datos obtenidos se anotaron en una tabla de control, para su respectivo análisis estadístico.

#### **4.3 Análisis de datos**

La interpretación estadística se realizó, registrando en una tabla de control los datos de todos los pacientes que se muestrearon en las clínicas veterinarias de San Miguel Petapa participantes del estudio, separando en dos grupos: a) pacientes que

resultaron positivos a *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis* y b) pacientes que resultaron negativos a *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis*.

En una segunda etapa se registraron los datos de las muestras obtenidas de los pacientes positivos, agrupando por especie según el resultado de la tipificación que se realizó en el laboratorio, registrando así: a) especímenes de *Ctenocephalides canis* y b) especímenes de *Ctenocephalides felis*.

Por medio de estadística descriptiva se estableció la prevalencia de *Ctenocephalides spp.* en los pacientes caninos que asistieron a consulta en el período de estudio. Y también la prevalencia específica para *Ctenocephalides canis* y para *Ctenocephalides felis*.

Para establecer la asociación entre la presencia de pulgas y las variables edad, sexo y raza se realizó la prueba de Chi<sup>2</sup>.

La información se presentó por medio de cuadros y figuras.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Resultados

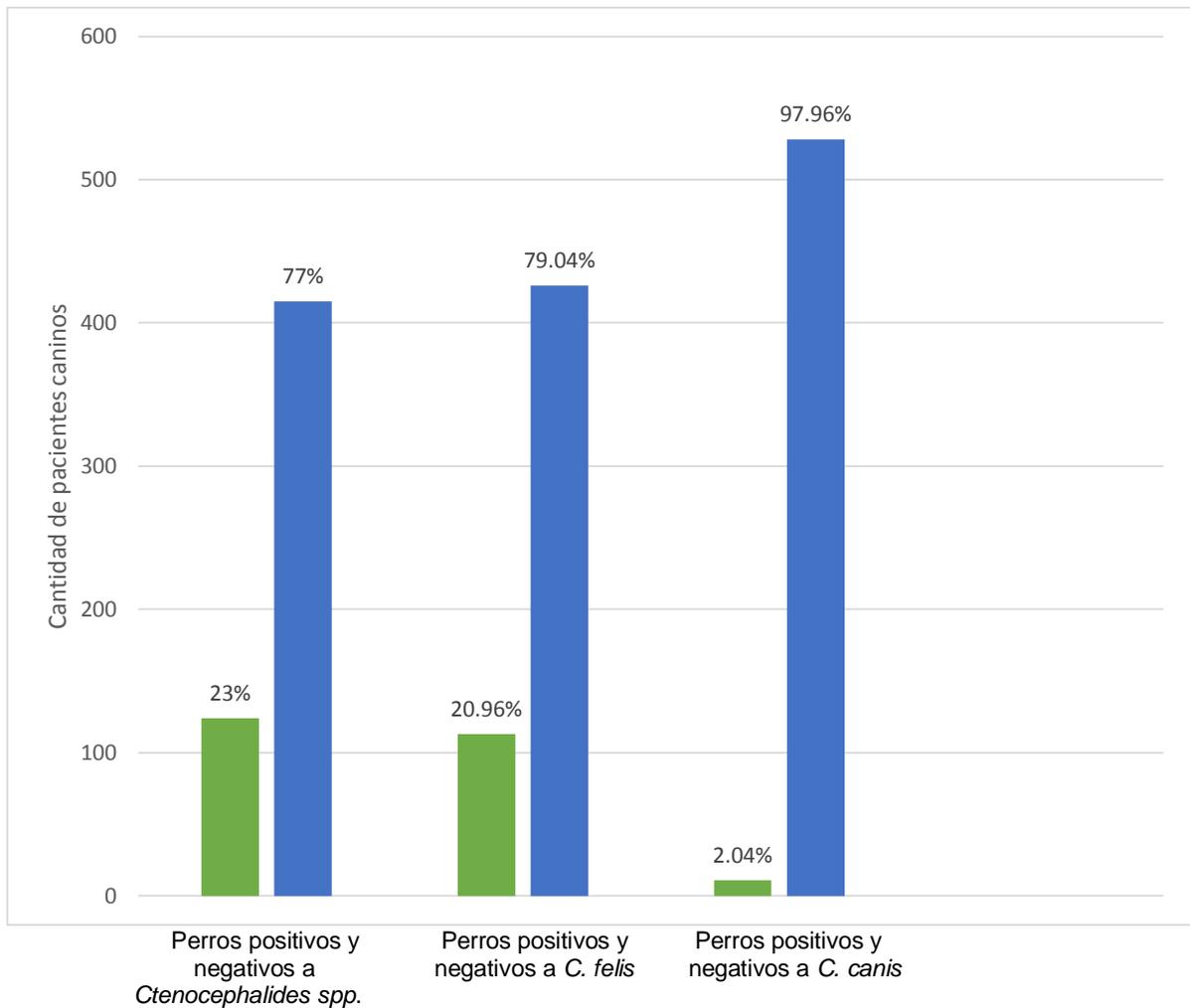
El presente estudio se llevó a cabo en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, a través de las cuales se logró el muestreo de 539 pacientes caninos, los cuales asistieron a consulta por diversas causas y fue al momento de la misma cuando se procedió a examinar minuciosamente la piel y extraer los especímenes de *Ctenocephalides spp.*

De los 539 pacientes caninos muestreados 124 resultaron positivos a la presencia de pulgas, las cuales fueron recolectadas y tipificadas. Determinando que 113 pacientes eran positivos a *Ctenocephalides felis* y 11 pacientes positivos a *Ctenocephalides canis*. (ver cuadro 1). Por estadística descriptiva se determinó que la prevalencia de *Ctenocephalides spp.* o prevalencia general era de 23.00%, mientras que la prevalencia específica para *Ctenocephalides felis* fue de 20.96%, y para *Ctenocephalides canis* fue de 2.04%, de los casos en estudio. (ver figuras 1 y 2).

**CUADRO 1 PACIENTES CANINOS SOMETIDOS AL ESTUDIO EN SIETE CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2,018**

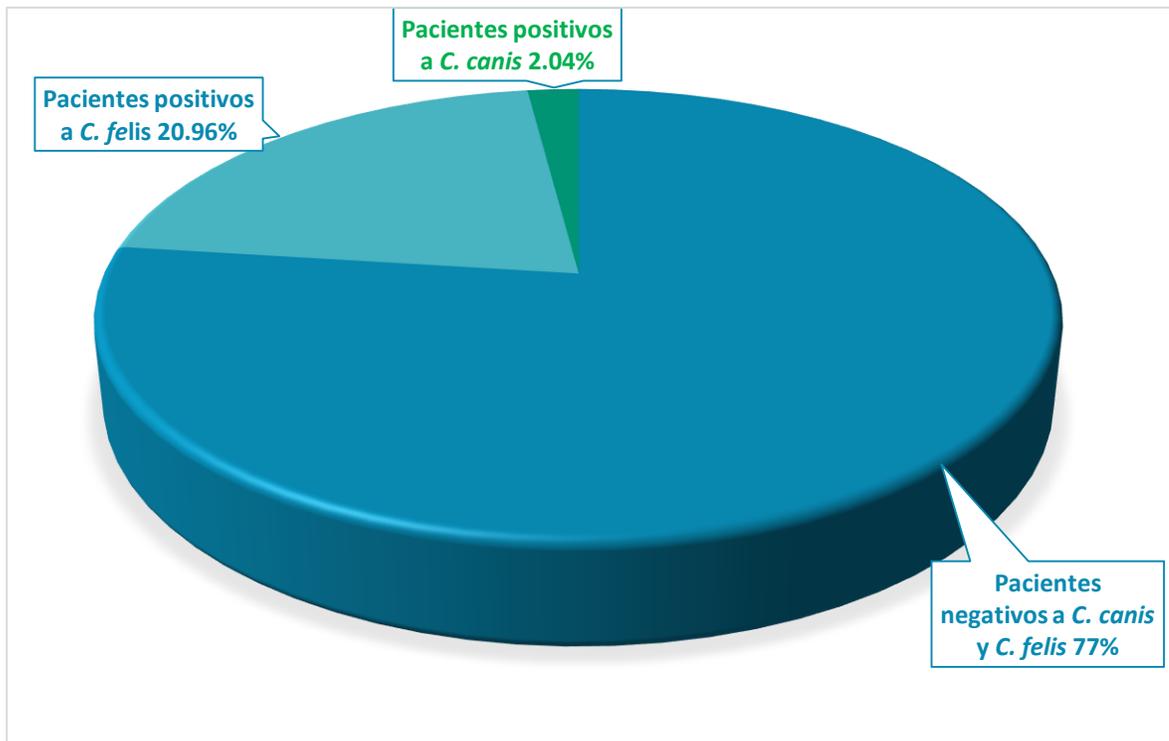
	Número de pacientes caninos muestreados 539	
Perros positivos (+) a <i>Ctenocephalides felis</i>	Perros positivos (+) a <i>Ctenocephalides canis</i>	Perros negativos (-) a ambas especies
113	11	415

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 1 PREVALENCIA DE *Ctenocephalides spp.*, *C. felis* Y *C. canis* EN PACIENTES CANINOS SOMETIDOS AL ESTUDIO EN SIETE CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2,018**

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 2 PREVALENCIA DE *Ctenocephalides felis* Y *Ctenocephalides canis* EN PACIENTES CANINOS SOMETIDOS AL ESTUDIO EN SIETE CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2,018**

Fuente: Elaboración propia.

La asociación entre edad, sexo y raza con la presencia de pulgas *Ctenocephalides spp*, fue evaluada a través de la prueba de Chi<sup>2</sup>.

Para determinar la asociación entre la edad y la presencia de pulgas, se agrupó a los pacientes caninos por categoría de edades, quedando los grupos de la siguiente forma: perros menores de 1 año, perros de 1 a 5 años, perros de 6 a 10 años y por último perros mayores de 10 años. Se determinó el valor de Chi<sup>2</sup> en 4.10 y al comparar con el valor de Chi<sup>2</sup> teórica al nivel de confianza del 95% que es de 7.81, se determinó que no existió asociación entre la edad del paciente canino y la presencia de pulgas. (ver cuadro 2).

**CUADRO 2 PACIENTES CANINOS SOMETIDOS AL ESTUDIO EN SIETE CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2,018 AGRUPADOS SEGÚN SU EDAD**

Presencia de Edad / pulgas	(+)	(-)	Total
Perros < 1 año	47	119	166
Perros 1-5 años	52	205	257
Perros 6-10 años	19	73	92
Perros > 10 años	6	18	24
Total	124	415	539

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la asociación entre el sexo del paciente y la presencia de pulgas se obtuvo el valor de  $\chi^2$  de 1.5 que no iguala ni supera el valor de 3.84 que es el valor de  $\chi^2$  al nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, se determinó que no existió asociación entre el sexo de los caninos sometidos al estudio y la presencia de pulgas. (ver cuadro 3).

**CUADRO 3 PACIENTES CANINOS SOMETIDOS AL ESTUDIO EN SIETE CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2,018 AGRUPADOS SEGÚN SU SEXO**

Presencia de Sexo / pulgas	(+)	(-)	Total
Machos	61	230	291
Hembras	63	185	248
Total	124	415	539

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se determinó la asociación entre la raza a la que pertenecían los caninos que fueron muestreados durante el período de estudio y la presencia de pulgas por el mismo método, se agrupó a los perros en dos grupos: aquellos con raza definida como CRD y aquellos sin raza definida como SRD. Se obtuvo un valor de  $\chi^2$  0.000012 que al comparar con el valor de 3.84 que es el valor de  $\chi^2$  teórica al nivel de confianza de 95%, se determinó que no existió asociación entre la raza y la presencia de pulgas. (ver cuadro 4).

**CUADRO 4 PACIENTES CANINOS SOMETIDOS AL ESTUDIO EN SIETE CLÍNICAS VETERINARIAS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL PERÍODO MARZO-MAYO 2,018 AGRUPADOS SEGÚN SU RAZA.**

Presencia de Raza \ pulgas	(+)	(-)	Total
CRD	107	358	465
SRD	17	57	74
Total	124	415	539

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Discusión

Con base a resultados se determinó que la prevalencia de *Ctenocephalides spp.* en perros que fueron atendidos en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa del departamento de Guatemala, en el período de estudio fue del 23%.

El problema de la pulicosis no es tema nuevo, pero definitivamente sigue siendo un problema vigente, pues una prevalencia del 23% no es un porcentaje bajo, hablamos que cerca de la cuarta parte de los pacientes sometidos al estudio resultó positivo a la presencia a *Ctenocephalides spp.*, estos son perros a los que se les practica examen clínico, con el cual puede detectarse la presencia de pulgas

e informar a los propietarios las diferentes alternativas de tratamiento; así como las medidas higiénico-sanitarias que deberán implementar. Es obvio que la implementación de dichas medidas y tratamientos depende de los propietarios, quienes llevan o no a cabo el control de dicha parasitosis, pues muchas personas siguen considerando normal que los perros tengan pulgas. En el estudio realizado por Carmen Orellana Arévalo en el Hospital Veterinario de Animales de Compañía de la FMVZ, USAC zona 12 de la Ciudad de Guatemala, Guatemala reportó una prevalencia de pulicosis del 15.78% en perros, equivalente a cerca de la sexta parte de la población canina sometida a dicho estudio. Las diferencias entre los porcentajes de cada estudio son atribuibles a factores como: clima, cultura, nivel socioeconómico, etc., que pueden diferir según la región en la que se realiza el estudio. Debe considerarse la posibilidad de prevalencias más altas si el rango de estudio incluyera además a pacientes que no asisten a consulta (Orellana, 2017).

Los datos de prevalencia por especie fueron del 20.96% para *Ctenocephalides felis* y 2.04% para *Ctenocephalides canis*, datos que concuerdan con la mayoría de autores en que *C. felis* es más abundante que *C. canis*; es hoy día la plaga más importante de los animales domésticos, ya que presenta una baja especificidad hacia el hospedador que aunque de forma natural es el gato, también parasita una variedad de animales tanto domésticos como silvestres y si se alimenta de sangre de su hospedador específico es más prolífica. En el estudio realizado en clínicas veterinarias del Municipio de Mixco, Guatemala, por Julio Ayala Garrido en 2016 se muestreó un total de 2088 perros y se determinó una prevalencia del 7.3% para *Ctenocephalides spp.*, equivalente a 152 caninos positivos de los cuales 146 fueron positivos a *C. felis* y solamente 6 perros fueron positivos a *C. canis*, concordando con el presente estudio, que la prevalencia de la pulga del gato es más alta que la del perro (Ayala, 2017; Buen de Arguero, 2008).

No se puede pasar por alto las condiciones climáticas del municipio de San Miguel Petapa, debido a que su temperatura promedio oscila entre 11-23°C y en la

época más calurosa 13-27°C y la humedad relativa oscila entre 75-86% (García, 2013). Definitivamente reúne las condiciones adecuadas para el desarrollo de pulicosis, pues temperaturas entre 20-30°C y una humedad relativa mayor a 70% son las condiciones ideales para el desarrollo de las pulgas; condiciones que se verán favorecidas aún más con el cambio climático porque el calentamiento global les proveerá temperaturas más cómodas para el desarrollo tanto a pulgas como a otros artrópodos. Sumado a esto debemos considerar el crecimiento demográfico en este municipio, debido a su proximidad a la Ciudad de Guatemala, lo que ha favorecido el aumento tanto de personas como de mascotas y por ende los parásitos que las aquejan, entre ellos las pulgas. Debe considerarse, que la prevalencia de pulicosis es más elevada si las condiciones de higiene de la mascota no son las adecuadas (ESCCAP, 2016; Foster y Foil, 2012).

A través de la prueba de Chi<sup>2</sup> se determinó que no existió asociación entre edad, sexo y raza con la presencia de pulgas en los pacientes caninos que fueron sometidos al presente estudio, porque en ninguno de los casos el resultado obtenido superó ni igualó el valor de Chi<sup>2</sup> teórica al nivel de confianza del 95%. Características como: la gran capacidad de adaptación y la habilidad de las pulgas de parasitar diferentes hospederos, pudieron favorecer dicho resultado y más si hablamos que la mayor prevalencia fue de *C. felis*, especie en la cual estas características son más acentuadas (Buen de Arguero, 2008).

## VI. CONCLUSIONES

- Se estableció que la prevalencia de *Ctenocephalides spp.* en los perros que son atendidos en clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa es de 23%.
- También se determinó en los mismos que la prevalencia por especie fue de 2.04% para *Ctenocephalides canis* y 20.96% para *Ctenocephalides felis*.
- Se determinó a través de la prueba de Chi<sup>2</sup> que no hay asociación entre sexo, edad y raza con la presencia de *Ctenocephalides spp.*

## VII. RECOMENDACIONES

- Deben realizarse estudios de prevalencia de pulicosis, no solo en pacientes que asisten a consulta veterinaria, sino además en aquellos caninos que no cuentan con asistencia profesional.
- Realizar este tipo de estudio en los demás municipios del departamento de Guatemala, así como en las áreas urbanas de los departamentos del país, donde la población canina es mayor.
- Ante una prevalencia del 23% de pulicosis en perros que asisten a consulta a clínicas veterinarias, vale la pena recomendar se evalúe la eficacia de los tratamientos actuales. Así también las condiciones de higiene del paciente.
- Debe analizarse la situación actual de dermatitis alérgica al piquete de pulga (DAPP). Tanto la prevalencia de esta patología originada por la presencia de pulgas, como su impacto económico.
- También conviene evaluar el impacto que está teniendo el ambiente en éste y otros ectoparásitos, en la relación parásito-hospedero e incluso si el mismo favorece el incremento de enfermedades transmitidas por ellos.

## VIII. RESUMEN

Evaluar la prevalencia de pulicosis en poblaciones caninas, nos provee de herramientas científicas que nos ayudan a entenderla y enfrentarla. La presencia de pulgas tiene implicaciones sanitarias tanto en las mascotas, como en sus propietarios; quienes, además, deben costear los tratamientos preventivos y curativos de las mismas. Razones que justificaron la realización del presente estudio.

La prevalencia de *Ctenocephalides spp.* en perros, fue evaluada en siete clínicas veterinarias del municipio de San Miguel Petapa, del departamento de Guatemala, Guatemala. Éste fue un estudio descriptivo de corte transversal, realizado en pacientes caninos que asistieron a consulta por causas diversas durante el período de estudio que fue de tres meses. Se recolectaron un mínimo de dos pulgas de cada canino positivo a la presencia de pulgas. Los datos fueron registrados en fichas numeradas y las pulgas recolectadas fueron colocadas en tubos de ensayo con etanol al 95%, identificados según la ficha del paciente. En el laboratorio se observaron en estereoscopio y en microscopio tipificándolas en base a su morfología.

De 539 pacientes examinados, 124 fueron positivos, determinándose una prevalencia del 23% para *Ctenocephalides spp.* y de éstos, 113 caninos fueron positivos a *C. felis*, estableciendo una prevalencia de 20.96% y 11 caninos positivos a *C. canis*, determinando una prevalencia de 2.04%. Lo que concuerda con otros estudios que indican mayor abundancia de *C. felis*.

Por medio de la prueba de Chi<sup>2</sup> se determinó que no existió relación entre las variables edad, sexo, raza y la presencia de pulgas en los caninos evaluados.

## SUMMARY

To evaluate the prevalence of pulicosis in dog populations, provides us with scientific tools that help us to understand and confront it. The presence of fleas has health implications both in pets and their owners; who also must pay for preventive and curative treatments of them. Reasons that justified the realization of the present study.

The prevalence of *Ctenocephalides spp.* in dogs, it was evaluated in seven veterinary clinics in the municipality of San Miguel Petapa, department of Guatemala, Guatemala. This was a descriptive cross-sectional study, carried out in canine patients who attended consultation for various reasons during the study period that lasted three months. A minimum of two fleas were collected from each positive canine in the presence of fleas. The data were recorded in numbered sheets and the fleas collected were placed in test tubes with 95% ethanol, identified according to the patient file. In the laboratory they were observed in stereoscope and microscope, typing them based on their morphology.

Of 539 patients examined, 124 were positive, with a prevalence of 23% for *Ctenocephalides spp.* and of these, 113 dogs were positive to *C. felis*, establishing a prevalence of 20.96% and 11 dogs positive to *C. canis*, determining a prevalence of 2.04%. What agrees with other studies that indicate greater abundance of *C. felis*.

By means of the Chi<sup>2</sup> test it was determined that there was no relationship between the variables age, sex, race and the presence of fleas in the dogs evaluated.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P.N. y Szyfres B. (1988). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Washington D.C., USA: OPS.
- Ayala Garrido, J.R. (2017). *Determinación de la prevalencia de Ctenocephalides sp. en perros que asisten a consulta a clínicas veterinarias del municipio de Mixco, Guatemala, en el período comprendido entre marzo – junio del año 2016* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Beaucournu J. y Gomez-Lopez M. (2015). Orden Siphonaptera. *Ibero Diversidad Entomológica @ccesible-SEA*, 61(A), 1-11. Recuperado de [https://www.sea-entomologia.org/IDE@/revista\\_61A.pdf](https://www.sea-entomologia.org/IDE@/revista_61A.pdf)
- Borchert, A. (1975). *Parasitología Veterinaria*. Zaragoza, España: ACRIBIA.
- Buen de Arguero, N. (2008), *Atlas de dermatología diagnóstica en perros y gatos*. Buenos Aires, Argentina: Inter – Médica.
- Cáceres, A. (2009). *Vademecum Nacional de Plantas Medicinales*. Guatemala, Guatemala: Editorial Universitaria USAC/GT.
- Chandler, E.A., Sutton, J.B. y Thompson, D.J. (1986). *Medicina y terapéutica canina*. Zaragoza, España: Acribia S.A.
- Consejo Europeo Para El Control De Las Parasitosis (ESCCAP) (2016). Control de ectoparásitos en perros y gatos. *Guía ESCCAP*, 3, 4-39. Recuperado de <https://www.esccap.es/wp-content/uploads/2016/10/guia3.pdf>

- Cordero del Campillo, M y Rojo Vázquez, F. (2002). *Parasitología Veterinaria*. Madrid, España: Mc Graw-Hill. Interamericana.
- Foster A.P. y Foil, C.S. (2012). *Manual de Dermatología en pequeños animales y exóticos*. Barcelona, España: Ediciones S.
- García Ramos L.G. (2013). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y carretera para Granjas Gerona, San Miguel Petapa, Guatemala*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Gorodner, J.O. y Zibelman, O.L. (s.f.). *Artrópodos de interés médico sanitario*. Recuperado de <https://www.exa.unne.edu.ar/biologia/artropodos/interesmedicosanitario.htm>
- Haindl, A.L. (s.f.). *La peste negra*. Recuperado de <https://www.edadmedia.cl/docs/lapestenegro.pdf>
- Harvey, R.G. y Mckeever, P.J. (2001). *Manual ilustrado de enfermedades de la piel en perro y gato*. Recuperado de [https://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistema\\_bibliotecario/doc\\_libros/636/2645/enfermedades/de/la/piel/en/el/perro/y/el/gato-20100824-103451.pdf](https://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistema_bibliotecario/doc_libros/636/2645/enfermedades/de/la/piel/en/el/perro/y/el/gato-20100824-103451.pdf)
- Levine, N.D. (1983). *Tratado de Parasitología Veterinaria*. Zaragoza, España: ACRIBIA.
- Martínez López, J.F. (2010). *Gestión territorial en municipios con alta presión inmigratoria interna. San Miguel Petapa y San Juan Sacatepéquez en Guatemala; Jocotenango y Ciudad Vieja en Sacatepéquez; Chimaltenango y El Tejar en Chimaltenango; Salcajá y La esperanza en Quetzaltenango; Atescatempa y Conguaco en Jutiapa*. Recuperado de <https://www.glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202008.06.pdf>

Mehlhorn, H., Düwel, D. y Raether, W. (1993) a. *Manual de parasitología veterinaria*. Bogotá, Colombia: Grass – Iatros.

Mehlhorn, H. y Piekarski, G. (1993) b. *Fundamentos de parasitología. Parásitos del hombre y de los animales domésticos*. Zaragoza, España: McGraw Hill. Interamericana.

Merck & Co. El Manual de Veterinaria (1991). España: Océano Centrum.

Orellana Arévalo, C.V. (2017). *Determinación taxonómica de piojos y pulgas (insecta: phthiraptera y siphonaptera) colectados en perros y gatos atendidos en el Hospital Veterinario de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Peribáñez López, M.A., Gracia Salinas, M.J. y Ferrer Dufol, M. (1997). Entomología Veterinaria. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20 (18) 227- 235  
Recuperado de [https://www.seaentomologia.org/PDF/BOLETIN\\_20/B20 - 018-227.pdf](https://www.seaentomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20 - 018-227.pdf)

Schnurrenberger, P.R. y Hubbert, W.T. (1987). *Introducción a las Zoonosis*. Zaragoza, España: Acribia, S.A.

Soulsby, E.J. (1990). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. México: Interamericana.

# **X. ANEXOS**

**Anexo No. 1**  
**FICHA DEL PACIENTE CANINO**

No. \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Raza \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_ Convive con otros animales? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Especie (s) con las que convive \_\_\_\_\_

Lugar de la casa donde habita la mascota? \_\_\_\_\_

Duerme la mascota dentro de la casa? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

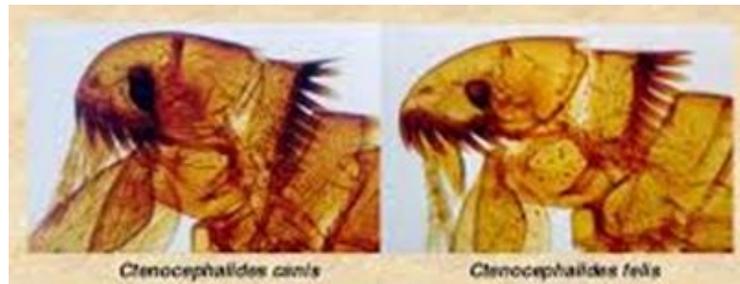
Tiene contacto con las personas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cantidad de pulgas que se le extraen para muestra \_\_\_\_\_

Motivo de la consulta \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico se relaciona con presencia de pulgas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuál? \_\_\_\_\_



**FIGURA 3 DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS DE LA CABEZA ENTRE *Ctenocephalides canis* Y *Ctenocephalides felis***

Fuente: [www.es.slideshare.net](http://www.es.slideshare.net)

En *Ctenocephalides canis*, la cabeza es fuertemente redondeada en su región anterior y la primera espina del ctenidio genal tiene una longitud de aproximadamente la mitad de la segunda espina. La cabeza de *Ctenocephalides felis* es más alargada que la de *C. canis*. y la primera espina del ctenidio genal es sólo un poco más corta que la segunda (Buen de Arguero 2008; Cordero del Campillo y Rojo, 2002).



**FIGURA 4 DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS DE LA TIBIA DEL TERCER PAR DE PATAS ENTRE *Ctenocephalides canis* Y *Ctenocephalides felis***

Fuente: [www.scielo.br](http://www.scielo.br)

En *C. canis* la tibia de las patas posteriores normalmente tiene las dos últimas sedas laterales inferiores, separadas y aproximadamente de la misma longitud, ubicadas entre la seta postmedial y apical. En *C. felis* la tibia del tercer par de patas tiene una sola seda lateral inferior interna corta y rígida, entre la seta postmedial y la apical (Buen de Arguero 2008; Cordero del Campillo y Rojo, 2002).

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ctenocephalides spp.*  
EN PERROS ATENDIDOS EN CLÍNICAS VETERINARIAS DEL  
MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, EN EL  
PERÍODO MARZO-MAYO 2018**

f. \_\_\_\_\_  
VICTOR MANUEL OLIVA SIAN

f. \_\_\_\_\_  
M.A Ludwig Estuardo Figueroa  
Hernández  
ASESOR PRINCIPAL

f. \_\_\_\_\_  
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa  
ASESOR

f. \_\_\_\_\_  
M.V. Mario Estuardo Llerena Quan  
EVALUADOR

IMPRIMASE

f. \_\_\_\_\_  
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil  
DECANO