

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS VETERINARIAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

**TESIS**

**EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFESTACIÓN POR PULGAS EN  
PERROS DOMÉSTICOS DE LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE  
CAJAMARCA, PERÚ**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: SALUD ANIMAL**

Presentada por:

**CÉSAR ANDREÉ MURGA MORENO**

Asesor:

**Dr. MARCO ANTONIO RIVERA JACINTO**

Cajamarca, Perú

2025



**Universidad  
Nacional de  
Cajamarca**  
"Norte de la Universidad Peruana"



**CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

1. Investigador:  
César Andreé Murga Moreno  
DNI: 74030969  
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Programa de Maestría en Ciencias. Mención: Salud Animal
2. Asesor: Dr. Marco Antonio Rivera Jacinto
3. Grado académico o título profesional  
☐ Bachiller      ☐ Título profesional      ☐ Segunda especialidad  
☒ Maestro      ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:  
☒ Tesis      ☐ Trabajo de investigación      ☐ Trabajo de suficiencia profesional  
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
  
EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFESTACIÓN POR PULGAS EN PERROS DOMÉSTICOS DE LA  
PERIFERIA DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PERÚ
6. Fecha de evaluación: **29/10/2025**
7. Software antiplagio:      ☒ TURNITIN      ☐ URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: **8%**
9. Código Documento: **3117:520188170**
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
☒ **APROBADO**      ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: **30/10/2025**

|                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <small>Firma y/o Sello<br/>Emisor Constancia</small>                                                                                                                                      |
| <br><hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <b>Dr. Marco Antonio Rivera Jacinto</b><br>DNI: 18205850 |

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2025 by  
**CÉSAR ANDREÉ MURGA MORENO**  
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD  
ESCUELA DE POSGRADO  
CAJAMARCA – PERÚ  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11:00 horas, del día 23 de Octubre de dos mil veinticinco, reunidos en el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **DR. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES, DR. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS, DR. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA** y en calidad de Asesor el **DR. MARCO ANTONIO RIVERA JACINTO**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestrías y Doctorados de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la Sustentación de la TESIS titulada: **“EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFESTACIÓN POR PULGAS EN PERROS DOMÉSTICOS DE LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, PERÚ”**, presentada por el bachiller en Medicina Veterinaria **CÉSAR ANDREÉ MURGA MORENO**.

Realizada la exposición de la TESIS y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó Aprobar con la calificación de Dieciocho (18) la mencionada TESIS; en tal virtud, el bachiller en Medicina Veterinaria, **CÉSAR ANDREÉ MURGA MORENO**, se encuentra apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de **CIENCIAS VETERINARIAS**, con mención en **SALUD ANIMAL**.

Siendo las 12:30 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**Dr. Marco Antonio Rivera Jacinto**  
Asesor

  
.....  
**Dr. Teófilo Severino Torrel Pajares**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. José Antonio Niño Ramos**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Juan de Dios Rojas Moncada**  
Jurado Evaluador

A mi primogénito Kenneth Arsen I.  
A él se lo ofrendo todo, aunque el todo nunca podrá ser  
suficiente para lo que merece realmente.

Y a K. P. M. R., quien fortalece mi alma y me  
reconforta en su amor perennemente. ¡Te aguardo!

**César A. Murga-Moreno**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre, Josefina Judith Moreno Fuentes, por haberme apoyado desde un inicio en este viaje personal para la persecución de mis sueños. Su sonrisa, temple, rebeldía y nobleza siempre han sido mi móvil. También a mi padre, César Augusto Murga Blas, por alimentar mi curiosidad desde muy temprano y retarme duramente a escapar de la mediocridad e ignorancia.

A mis mentores y grandiosos amigos, PhD. Pedro Luis Ortiz Oblitas, Dr. Marco Antonio Rivera Jacinto y MCs. Cristian Angel Hobán Vergara. Mi ilusión desde niño fue conocer a algún científico, hasta que pude dar con ellos: brillantes y apasionados.

Al Dr. Teófilo Severino Torrel Pajares, Dr. Juan de Dios Rojas Moncada y MCs. Luis Antonio Vargas Rocha, por la amistad incondicional y ese afán incansable de contribuir con conocimientos nuevos. ¡Engrandecen nuestra profesión!

A los futuros colegas, Yonathan David Ruiz Perez y Félix Fabiano Cruzado Chávez, por su invaluable soporte y entusiasmo en la fase de campo de la presente investigación.

A mi familia que radica en Buenos Aires, Argentina: mis tíos José Félix Yupanqui Gonzáles, Silvia Amparo Díaz Dionicio y mi prima Anabel Silvia Yupanqui Díaz. Ellos hicieron posible mi primera excursión en el extranjero que aproveché a tope académicamente para entrenarme y concebir el presente trabajo de investigación.

**César A. Murga-Moreno**

*Cualquier destino, por largo y complicado que sea, consta  
en realidad de un solo momento: el momento en que el  
hombre sabe para siempre quién es.*

**Jorge Luis Borges**

“Biografía de Tadeo Isidoro Cruz (1829–1874)”, *El Aleph*

## CONTENIDO

| ÍTEM                                                                        | Página |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| AGRADECIMIENTOS .....                                                       | vi     |
| GLOSARIO .....                                                              | xiii   |
| RESUMEN .....                                                               | xiv    |
| ABSTRACT.....                                                               | xv     |
| CAPÍTULO I .....                                                            | 1      |
| INTRODUCCIÓN .....                                                          | 1      |
| 1.1. Objetivo general.....                                                  | 2      |
| 1.1.1. Objetivos específicos .....                                          | 2      |
| CAPÍTULO II.....                                                            | 4      |
| MARCO TEÓRICO.....                                                          | 4      |
| 2.1. Antecedentes .....                                                     | 4      |
| 2.1.1. Internacionales .....                                                | 4      |
| 2.1.2. Nacionales .....                                                     | 7      |
| 2.1.3. Regionales .....                                                     | 10     |
| 2.2. Bases teóricas .....                                                   | 11     |
| 2.2.1. Las pulgas.....                                                      | 11     |
| 2.2.1.1. Morfología .....                                                   | 12     |
| 2.2.1.2. Diferencias morfológicas .....                                     | 15     |
| 2.2.1.3. Ciclo biológico.....                                               | 17     |
| 2.2.1.4. Taxonomía, filogenia y evolución .....                             | 20     |
| 2.2.1.5. Especificidad del hospedero.....                                   | 22     |
| 2.2.1.6. Distribución geográfica de las pulgas .....                        | 26     |
| 2.2.1.7. Estacionalidad de la infestación.....                              | 29     |
| 2.2.1.8. Patógenos transmitidos por pulgas.....                             | 32     |
| 2.2.1.9. Factores de riesgo de infestación .....                            | 39     |
| 2.2.1.10. Tipo de riesgo.....                                               | 44     |
| 2.2.1.11. Diagnóstico, control, prevención y tratamientos para pulgas ..... | 46     |
| CAPÍTULO III.....                                                           | 59     |
| DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS .....                              | 59     |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1. Localización del estudio.....                                        | 59  |
| 3.2. Metodología .....                                                    | 61  |
| 3.2.1. Población.....                                                     | 61  |
| 3.2.2. Muestra.....                                                       | 61  |
| 3.2.3. Unidad de análisis .....                                           | 62  |
| 3.3. Tipo y descripción del diseño de contrastación .....                 | 62  |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....                 | 63  |
| 3.4.1. Visita a los sectores periurbanos .....                            | 63  |
| 3.4.2. Consentimiento informado y cuestionario .....                      | 63  |
| 3.4.3. Colección y conteo de pulgas.....                                  | 64  |
| 3.4.4. Montaje e identificación de las pulgas .....                       | 64  |
| 3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....                  | 65  |
| 3.6. Aspectos éticos de la investigación.....                             | 66  |
| CAPÍTULO IV .....                                                         | 68  |
| RESULTADOS.....                                                           | 68  |
| 4.1. Prevalencia e intensidad de pulicosis.....                           | 68  |
| 4.2. Identificación morfológica y prevalencia por especie de pulgas ..... | 71  |
| 4.3. Análisis de los factores ambientales .....                           | 79  |
| 4.4. Análisis de los factores del propietario y el manejo .....           | 86  |
| 4.5. Análisis de los factores demográficos.....                           | 93  |
| CAPÍTULO V .....                                                          | 97  |
| DISCUSIÓN .....                                                           | 97  |
| 5.1. Prevalencia de la infestación por pulgas en perros domésticos .....  | 97  |
| 5.2. Factores asociados a la infestación por pulgas.....                  | 99  |
| 5.2.1. Factores ambientales .....                                         | 99  |
| 5.2.2. Factores del propietario y manejo .....                            | 106 |
| 5.2.3. Factores demográficos .....                                        | 112 |
| 5.3. Especies de pulgas identificadas .....                               | 115 |
| CAPÍTULO VI .....                                                         | 120 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                      | 120 |
| 6.1. Conclusiones .....                                                   | 120 |
| 6.2. Recomendaciones.....                                                 | 121 |
| LISTA DE REFERENCIAS .....                                                | 124 |
| ANEXOS .....                                                              | 144 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Prevalencia de infestación por pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de Cajamarca y comparación estadística entre sectores .....                                                                    | 70 |
| <b>Tabla 2.</b> Distribución de la intensidad de pulicosis en perros domésticos de Cajamarca, 2024.....                                                                                                                           | 71 |
| <b>Tabla 3.</b> Distribución de pulgas de <i>C. felis</i> en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.....                                                                                         | 73 |
| <b>Tabla 4.</b> Distribución de pulgas de <i>C. canis</i> en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.....                                                                                         | 75 |
| <b>Tabla 5.</b> Distribución de pulgas de <i>P. irritans</i> en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.....                                                                                      | 77 |
| <b>Tabla 6.</b> Asociación entre factores ambientales y la infestación por pulgas en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.....                                                                 | 80 |
| <b>Tabla 7.</b> Asociación entre factores ambientales y la infestación por especies de pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de Cajamarca .....                                                                     | 81 |
| <b>Tabla 8.</b> Resultados de la regresión logística bivariada de factores ambientales asociados a la infestación por cada especie de pulga en perros domésticos de sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca .....          | 84 |
| <b>Tabla 9.</b> Asociación entre factores del propietario y el manejo con la infestación por pulgas en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.....                                               | 87 |
| <b>Tabla 10.</b> Asociación entre factores vinculados del propietario y el manejo con la infestación por especies de pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de Cajamarca .....                                       | 88 |
| <b>Tabla 11.</b> Resultados de la regresión logística bivariada de factores del propietario y el manejo con la infestación por cada especie de pulga en perros domésticos de sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca ..... | 91 |
| <b>Tabla 12.</b> Asociación entre factores demográficos y la infestación por pulgas en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca .....                                                              | 93 |
| <b>Tabla 13.</b> Asociación entre factores demográficos con la infestación por especies de pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de Cajamarca .....                                                                 | 94 |
| <b>Tabla 14.</b> Resultados de la regresión logística bivariada de los factores demográficos con la infestación por cada especie de pulga en perros domésticos de sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca .....            | 96 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Ubicación georreferenciada de las viviendas incluidas en los seis sectores periurbanos de Cajamarca para el estudio de la pulicosis en perros domésticos, 2024.....                                                                                                                                                                                  | 68 |
| <b>Figura 2.</b> (a) Mapa satelital de la ciudad de Cajamarca con los hogares que están georreferenciados indicando en círculos rojos los hogares con perros infestados por pulgas y verdes los hogares con perros negativos. (b) Cuestionario administrado al dueño. (c) Inspección de las características físicas del hogar. (d) Muestreo de pulgas del perro ..... | 69 |
| <b>Figura 3.</b> Número y porcentaje de pulgas muestreadas por sector periurbano de Cajamarca (n = 689).....                                                                                                                                                                                                                                                          | 72 |
| <b>Figura 4.</b> Pulga hembra de <i>C. felis</i> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 72 |
| <b>Figura 5.</b> Pulga hembra de <i>C. canis</i> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 74 |
| <b>Figura 6.</b> Pulga hembra de <i>P. irritans</i> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 76 |
| <b>Figura 7.</b> Distribución porcentual de especies de pulgas en perros domésticos de los seis sectores periurbanos de Cajamarca .....                                                                                                                                                                                                                               | 78 |
| <b>Figura 8.</b> Combinaciones de infestación por especies de pulgas en perros muestreados en los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.....                                                                                                                                                                                                                 | 79 |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Anexo 1.</b> Consentimiento informado para participantes de investigación. ....       | 144 |
| <b>Anexo 2.</b> Cuestionario para evaluar la presencia de pulgas en perros domésticos. . | 146 |

## LISTA DE ABREVIACIONES

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| ADN   | : Ácido desoxirribonucleico                    |
| DAPP  | : Dermatitis alérgica por picadura de pulga    |
| EAG   | : Enfermedad por arañazo de gato               |
| ELISA | : Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas     |
| IC95% | : Intervalo de confianza al 95%                |
| IGR   | : Reguladores del crecimiento de insectos      |
| ID    | : Intradérmico                                 |
| OR    | : Odds ratio                                   |
| PCR   | : Reacción en cadena de la polimerasa          |
| RIC   | : Rango intercuartílico                        |
| sp.   | : Especie (singular de especie no determinada) |
| spp.  | : Especies (plural de especie no determinada)  |

## GLOSARIO

**Ectoparásito:** Organismo parásito que vive en la superficie externa del hospedero, como pulgas, piojos o garrapatas.

**Epidemiología:** Estudio de la distribución, frecuencia y factores determinantes de las enfermedades y sus vectores en poblaciones animales y humanas, con el propósito de prevenir, controlar y reducir los riesgos que amenazan la salud.

**Hospedero:** Animal que alberga un parásito, ya sea de forma temporal o permanente.

**Infestación:** Presencia y multiplicación de parásitos externos en un hospedero.

**Muestreo probabilístico:** Método de selección de individuos de una población donde todos tienen una probabilidad conocida de ser incluidos.

**Prevalencia:** Proporción de individuos afectados por una condición en un momento determinado respecto al total de la población estudiada.

**Pulicosis:** Enfermedad parasitaria producida por pulgas, caracterizada por prurito, lesiones dérmicas y, en algunos casos, transmisión de patógenos.

**Riesgo:** Evento, circunstancia o agente (físico, químico o biológico) que puede poner en peligro la salud al aumentar la probabilidad de contraer una enfermedad

**Siphonaptera:** Orden de insectos holometábolos sin alas, al que pertenecen las pulgas.

**Una Sola Salud (One Health):** Enfoque integrador que reconoce la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la epidemiología de la infestación por pulgas en perros domésticos de la ciudad de Cajamarca entre los meses de agosto y setiembre de 2024. Se ejecutó un estudio descriptivo-transversal con muestreo aleatorio en seis sectores periurbanos en el que se examinó un total 102 perros mediante peinado estandarizado y se aplicó un cuestionario estructurado a los propietarios. La prevalencia global fue 89,22% (IC95%: 81,71–93,87) y las cargas moderadas/altas alcanzaron 69,61%. Se recolectaron 689 pulgas: *Ctenocephalides felis* predominó (66,47%; IC95%: 62,89–69,90), seguida de *C. canis* (31,35%; IC95%: 28,00–34,91) y *Pulex irritans* (2,18%; IC95%: 1,32–3,56); la coinfección *C. felis*-*C. canis* fue más común que las infestaciones simples. En la regresión logística, *C. felis* se asoció con cama artesanal ( $OR = 4,08$ ;  $p = 0,02$ ) y con viviendas de barro y paja ( $OR = 16,50$ ;  $p = 0,02$ ). Para *C. canis*, el riesgo aumentó al dormir fuera de la casa ( $OR = 6,91$ ;  $p < 0,01$ ), usar cama artesanal ( $OR = 3,93$ ;  $p = 0,03$ ), contar con piso de cemento ( $OR = 6,88$ ;  $p = 0,02$ ), registrar  $> 15$  salidas/mes ( $OR = 7,45$ ;  $p < 0,01$ ) y presencia de tierra en el hogar ( $OR = 2,32$ ;  $p = 0,05$ ). En *P. irritans*, la educación del propietario mostró efecto protector: secundaria ( $OR = 0,07$ ;  $p = 0,02$ ) y superior ( $OR = 0,03$ ;  $p = 0,01$ ). La edad fue relevante para *C. felis*: cachorros, juveniles y adultos mostraron mayor vulnerabilidad que los viejos. Los hallazgos obtenidos revelan que la pulicosis canina en Cajamarca constituye un fenómeno endémico influido por factores ecológicos, estructurales y sociales que trascienden el ámbito veterinario.

**Palabras clave:** Arthropoda, *Canis lupus familiaris*, mascotas, marginal, tenencia responsable, Una Sola Salud

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the epidemiology of flea infestation in domestic dogs in the city of Cajamarca between August and September 2024. A descriptive cross-sectional study with random sampling was conducted in six peri-urban areas, in which a total of 102 dogs were examined using standardised combing and a structured questionnaire was administered to the owners. Overall prevalence was 89.22% (95% CI: 81.71–93.87), and moderate/high burdens reached 69.61%. A total of 689 fleas were collected: *Ctenocephalides felis* predominated (66.47%; 95% CI: 62.89–69.90), followed by *C. canis* (31.35%; 95% CI: 28.00–34.91) and *Pulex irritans* (2.18%; 95% CI: 1.32–3.56); *C. felis*-*C. canis* co-infestation was more common than single-species infestations. In logistic regression, *C. felis* was associated with a home-made pet bed ( $OR = 4.08$ ;  $p = 0.02$ ) and mud-and-straw dwellings ( $OR = 16.50$ ;  $p = 0.02$ ). For *C. canis*, risk increased with sleeping outdoors ( $OR = 6.91$ ;  $p < 0.01$ ), home-made bed ( $OR = 3.93$ ;  $p = 0.03$ ), concrete flooring ( $OR = 6.88$ ;  $p = 0.02$ ), more than 15 outings per month ( $OR = 7.45$ ;  $p < 0.01$ ), and the presence of bare soil indoors ( $OR = 2.32$ ;  $p = 0.05$ ). For *P. irritans*, owner education showed a protective effect: secondary ( $OR = 0.07$ ;  $p = 0.02$ ) and higher education ( $OR = 0.03$ ;  $p = 0.01$ ). Age was relevant for *C. felis*: puppies, juveniles and adults were more vulnerable than older dogs. The findings reveal that canine flea infestation in Cajamarca is an endemic phenomenon influenced by ecological, structural, and social factors that transcend the veterinary field.

**Keywords:** Arthropoda, *Canis lupus familiaris*, marginal, One Health, pets, responsible ownership

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La infestación por pulgas en perros constituye uno de los problemas ectoparasitarios más frecuentes y persistentes en la práctica veterinaria, con impacto directo en el bienestar animal (prurito, anemia, dermatitis alérgica) y en la economía del propietario, debido a los tratamientos repetidos y reinfestaciones (Rocha, Novo & Maia, 2025; Scheidt, 1988). A escala global, la especie dominante en caninos y felinos es *Ctenocephalides felis*, cuya plasticidad ecológica y ciclo con fases inmaduras predominantemente fuera del hospedero facilitan su mantenimiento en ambientes domésticos y periurbanos pese a intervenciones puntuales (Šlapeta et al., 2011). Esto convierte a la prevención sostenida y al manejo ambiental en aspectos fundamentales para el control efectivo (Rust, 2017).

En los últimos años, estudios epidemiológicos con modelamiento multivariable han dado a conocer qué factores realmente modulan el riesgo de infestación en pequeños animales (Pereira et al., 2025; Beck et al., 2006). De manera consistente, la ausencia de uso reciente de ectoparasiticidas emerge como el predictor de mayor magnitud respecto a la pulicosis, seguida por determinantes de estilo de vida/exposición (p. ej., acceso al exterior, convivencia con gatos) y estacionalidad con picos fuera del invierno en climas templados. Además, los animales jóvenes (< 12 meses) presentan mayores probabilidades de presentación clínica asociada a pulgas. Estas asociaciones cuantificadas con *odds ratios* ajustadas han sido documentadas en poblaciones amplias y multicéntricas en Europa (Zurita et al., 2024; Farrell et al., 2023).

En paralelo, revisiones y guías clínicas internacionales enfatizan que bajas cargas parasitarias ( $\leq 5$  pulgas) pueden pasar inadvertidas al examen físico, que la mayoría de estadios del parásito se ubica en el ambiente cercano al animal, y que el control exige esquemas preventivos regulares junto con intervenciones dirigidas a “puntos calientes” del domicilio (descanso, tránsito, cama), lo cual es especialmente pertinente en entornos periurbanos con alta densidad de hospederos y variabilidad en el manejo (Ross et al., 2012; Hart & Hart, 2018; Kam et al., 2010; Halos et al., 2014).

En América Latina y Perú existen antecedentes que demuestran la importancia sanitaria del complejo *Ctenocephalides* bajo un enfoque Una Salud; por ejemplo, existen reportes de que pulgas de perros y gatos de regiones como Áncash, Lima y Cajamarca han portado ADN de *Bartonella* (Cáceres et al., 2013; Rizzo et al., 2015). Sin embargo, estos trabajos se centraron en la detección de patógenos y no en cuantificar la carga de infestación ni en desentrañar sus factores de riesgo en caninos de sectores periurbanos andinos. Esta brecha es particularmente relevante en Cajamarca, donde el crecimiento demográfico, la convivencia multi-especie en hogares y la heterogeneidad en el uso de ectoparasiticidas podrían configurar escenarios de mayor exposición y reinfestación.

### **1.1. Objetivo general**

Determinar la epidemiología de la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.

#### **1.1.1. Objetivos específicos**

- Determinar la prevalencia de la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.

- Determinar la intensidad de la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.
- Determinar la coinfección por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.
- Identificar los géneros y especies de pulgas muestreadas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.
- Determinar la asociación de factores ambientales, del propietario, de manejo y demográficos con la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.
- Determinar el riesgo relacionado a factores ambientales, del propietario, de manejo y demográficos con la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Internacionales

En Reino Unido se examinaron 2 653 perros y 1 508 gatos para detectar la infestación por pulgas. La prevalencia en los gatos fue del 21,09%, significativamente mayor que en los perros (6,82%). De 467 pulgas identificadas en los gatos, 462 (98,93%) *C. felis*, 1 *C. canis*, 1 *A. erinacei*, 2 *P. irritans* y 1 *Spilopsyllus cuniculi*. De 336 pulgas identificadas en los perros, 313 (93,15%) *C. felis*, 5 *C. canis*, 12 *A. erinacei*, 5 *P. irritans* y 1 *Ceratophyllus* (*Nosophyllus*) *fasciatus*. La prevalencia general de pulgas y/o lesiones cutáneas que podrían ser compatibles con dermatitis alérgica por picadura de pulga (DAPP) fue del 7,46% en los perros y del 22,28% en los gatos (Bond et al., 2007). En el mismo Estado europeo, el 28,1% de los gatos y el 14,4% de los perros estaban infestados de pulgas en el año 2019. Más del 90% de las pulgas tanto en gatos como en perros eran pulgas de gato, *C. felis* (Abdullah et al., 2019).

En Egipto, se recolectaron un total de 987 pulgas, que representan cuatro especies: *C. felis*, *Echidnophaga gallinacea*, *Leptopsylla segnis* y *Xenopsylla cheopis*; 899 de estas pulgas eran *X. cheopis* de ratas (*Rattus* spp.) (Loftis et al., 2006). En Etiopía, se analizaron 303 pulgas recolectadas de perros y gatos domésticos y fueron identificadas morfológicamente como *C. felis*, *C. canis*, *Pulex irritans* y *E. gallinacea* (Kumsa et al., 2014).

En Túnez, se recolectaron un total de 2 178 pulgas de 5 gatos, 27 perros, 34 ovejas y 41 cabras en 22 sitios ubicados en las cinco zonas bioclimáticas. Las pulgas fueron identificadas como: 1803 *C. felis* (83%), 266 *C. canis* (12%) y 109 *P. irritans* (5%) (Zouari et al., 2017).

El examen morfológico de 174 pulgas de perros y gatos que vivían en Hong Kong reveló solo pulgas de gato (*C. felis*) (Šlapeta, Lawrence & Reichel, 2018). En Uzbekistan, país de Asia Central, se recogieron 199 pulgas de 77 perros siendo el 58% *C. canis*, el 27% *C. orientis* y el 11% *P. irritans*. Este trabajo dio cuenta, por primera vez, de la presencia de *C. orientis* en Uzbekistán, lo cual sugiere que esta especie pudo haberse introducido desde el este a lo largo de la antigua Ruta de la Seda (Deak et al., 2022).

En Texas, Estados Unidos, se recolectaron 488 pulgas (que comprenden *C. felis* y *P. irritans*) de 16 gatos y 77 perros (Wang et al., 2022). En Florida, de 200 gatos estudiados, el 92,5% tuvo *C. felis*, el 4,5% *P. irritans* y el 5,5% *E. gallinacea* (Akucewich et al., 2002).

De junio del 2021 a enero del 2023, en Andalucía, España, se muestreó pulgas de 182 perros y 78 gatos, haciendo un total de 812 pulgas e identificando los géneros: *C. felis*, *C. canis*, *S. cuniculi* y *P. irritans* (Zurita, Trujillo & Cutillas, 2024).

Al sureste de Irán, se realizó el estudio que tenía como objetivo investigar la intensidad y distribución de la infestación natural de ectoparásitos en perros con propietarios, en la ciudad de Kerman. Se recogió un total de 149 ectoparásitos de 102 perros domésticos (63 machos, 39 hembras). El ectoparásito más común fue la garrapata *R. sanguineus*, que infestó a 27 de los 102 perros (26,47%). Se

identificó *C. canis* en dos perros (1,96%) y 5 perros infestados por *Hippobosca* spp. (4,9%). Prurito y las lesiones por rascado fueron los únicos signos observados en los perros infestados por pulgas (6,4%), mientras que los demás (93,5%) no presentaban síntomas clínicos. Los ectoparásitos eran significativamente mayores en los perros de exterior que en los de interior, y la zona más infestada por garrapatas era la oreja (61,3%) (Mirzaei, Khovand & Akhtardanesh, 2016).

En Nigeria, se desarrolló una investigación de corte transversal orientada a cuantificar la incidencia de infestación de ectoparásitos en perros y gatos. De los 200 perros y 200 gatos examinados, 170 (85%) perros y 191 (95,5%) gatos estaban infestados con dos o más ectoparásitos. En total, se identificaron seis especies de ectoparásitos: dos pulgas (*C. felis* y *C. canis*), dos ácaros (*S. scabiei* y *Otodectes cynotis*) y la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Se constató que la incidencia de infestación resultó considerablemente más alta en los caninos y gatos cuya edad no excedía los seis meses y menor en los de dos años. Esto es un indicio de que los animales carecen de atención veterinaria adecuada y pueden estar albergando enfermedades zoonóticas de importancia para la salud pública (Omonijo & Sowemimo, 2017).

En Guatemala, en la comuna de San Miguel Petapa se analizó en siete hospitales veterinarios la frecuencia de infestación por *Ctenocephalides* spp. en canes. De los 539 individuos analizados, 124 resultaron positivos, lo que resultó en una prevalencia general del 23%. De este total, 113 canes fueron identificados con *C. felis*, estableciendo una prevalencia del 20,96%, mientras que 11 canes presentaron una prevalencia del 2,04% para el *C. canis*. Estos hallazgos están en concordancia con investigaciones previas que señalan una mayor prevalencia de *C. felis*. A través del análisis estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado, se

concluyó que no existía asociación significativa con las variables de la raza, el sexo, la edad, y la existencia de pulgas en la población canina evaluada (Oliva, 2019).

En Colombia, en sus diversas comunas de la principal área metropolitana se desarrolló un estudio con la finalidad de determinar la prevalencia para infestarse por pulgas. La cantidad total de pulgas identificadas fueron 3 100, distribuyéndose en 1 441 ejemplares (46,4%) correspondientes a *C. felis* y 1 659 ejemplares (53,6%) a *C. canis*. Los análisis estadísticos realizados no evidenciaron diferencias significativas entre las frecuencias de ambas especies (Orozco Murillo et al., 2008).

#### **2.1.2. Nacionales**

En la región de Tumbes, se realizó un análisis exhaustivo de los ectoparásitos que se encuentran en *Canis familiaris*, con el propósito de determinar su presencia y establecer la prevalencia. Se recolectaron muestras de 40 canes en condición de abandono. Los hallazgos evidenciaron que el 100% de los individuos examinados presentaron infestación por ectoparásitos, siendo los de mayor prevalencia: *C. felis*, *R. sanguineus*, *C. canis*, *E. gallinacea*, *Sarcoptes* sp., *Demodex* sp., *O. cynotis* y *Heterodoxus*. Se observó que las cargas parasitarias fueron más elevadas en ejemplares de *C. familiaris* con edades hasta los tres años. Cabe destacar que todas las especies y géneros mencionados constituyen reportes inéditos para la región de Tumbes (Nuntón, Quintana & Vivar, 2015).

En Lima, dentro del distrito de Barranca se desarrolló un estudio enfocado en establecer en *C. lupus familiaris* la prevalencia de ectoparásitos. La muestra consistió en 290 canes registrándose globalmente una prevalencia de ectoparásitos

del 87,59%, distribuida por grupo de la siguiente manera: 80,34% en pulgas, 31,72% en garrapatas, y 9,31% en ácaros y 0,69% en piojos. En cuanto a las especies identificadas, se detectó el 44,83% de *C. felis*, 44,83% de *C. canis*, 31,72% de *R. sanguineus*, 4,48% de *D. canis*, 1,72% de *D. injai*, 2,41% en *O. cynotis*, 0,69% de *S. scabiei* y 0,69% en *Trichodectes canis*. La raza mestiza fue la más afectada, representando el 54,83% de los casos. Se desarrolló una asociación significativa entre la variable raza y la existencia de ectoparásitos (Torres, 2023).

Otra investigación en Lima, estableció la prevalencia de ectoparásitos en *Canis familiaris* del distrito de Pachacamac. Se evaluaron 99 ejemplares caninos, de los cuales se recolectaron un total de 976 ectoparásitos. La identificación taxonómica reveló la presencia de *C. felis* con una prevalencia del 74% ( $\pm 5,41$ ); *C. canis* con un 11% ( $\pm 2,69$ ); *P. irritans* en un 10% ( $\pm 3,50$ ); *E. gallinacea* con un 1% ( $\pm 0,75$ ); *R. sanguineus* registró un 3% ( $\pm 1,40$ ) y *Heterodoxus spiniger* un 1% ( $\pm 0,71$ ), todas con un intervalo de confianza del 95%. Estos hallazgos evidencian una prevalencia elevada de ectoparásitos en la población canina de la ciudad Jardines de Manchay (Córdova, 2016).

En cuatro distritos de Lima, se llevó a cabo un estudio en 400 canes, tanto machos como hembras para reportar la prevalencia de ectoparásitos. La infestación mostró índices sumamente elevados, llegando a alcanzar en Independencia el 100%, en Comas el 99,0%, en San Martín de Porres el 98,2% y en San Juan de Lurigancho el 98,7%. Entre los ectoparásitos predominaron las pulgas, con el 89,0% ( $\pm 3,1$ ) de *C. felis* presentes y el 37,8% ( $\pm 4,8$ ) de *P. irritans*, continuando con el 30,0% ( $\pm 4,5$ ) de garrapatas *R. sanguineus*, seguido del 9,3% ( $\pm 2,8$ ) de piojos *H. spiniger* y del 3,8% ( $\pm 1,9$ ) de los ácaros *D. canis*. La elevada abundancia de pulgas, particularmente de *C. felis*, sugiere que la alta incidencia de patologías

dermatológicas observadas en la mayoría de los animales evaluados corresponde probablemente a una DAPP (Estares, Chávez & Casas, 2014).

En La Libertad, el presente estudio tuvo como finalidad establecer de los ectoparásitos en *C. familiaris* su frecuencia de infestación en dos áreas de la provincia de Trujillo. Se analizaron del área urbana 71 perros y 41 de la suburbana. Se identificaron en ambas áreas a *C. canis* con prevalencias de 82,5% y de 90,0%, y *C. felis* con 17,5% y de 10,0%, respectivamente; en garrapatas se encontró la *R. sanguineus*, con una prevalencia del 100% en ambas áreas; en ácaros se encontró la *S. scabiei* con 46,1% en la urbana y 65,7% en la suburbana, y *D. canis* con 19,7% y 18,7% respectivamente. Asimismo, se estima que la prevalencia total de infestación fue superior en el área urbana en comparación con la suburbana, siendo la *D. canis* más frecuente en machos, mientras que *S. scabiei* predominó en perros de entre 1 y 4 años de edad (Huamán & Jara, 2018).

En Junín, el estudio desarrollado tuvo como finalidad establecer la frecuencia de infestación de ectoparásitos en canes caseros del área distrital El Mantaro. Se evaluaron 329 ejemplares caninos, obteniendo una prevalencia global de infestación del 54,4%, con un intervalo de confianza al 95% entre 48,9% y del 59,9%. En cuanto a las garrapatas, la *Amblyomma tigrinum* registró el 0,3% de prevalencia, con un intervalo de confianza del 95% de 0% al 1,7%. Respecto a las pulgas, se identificaron la *C. felis* que presentó una prevalencia del 1,5% con IC del 95% entre el 0,5% al 3,5%; *C. canis* alcanzó el 39,3% con un IC del 95% entre 33% y el 43,8%; *Pulex irritans* mostró el 30,1% con intervalo de confianza del 95% entre 33% y el 43,8%; y para *Polygenis* sp. alcanzó el 0,9% con un IC del 95% del 0,2% al 2,6% (Calixto, 2024).

En Cuzco, la investigación se desarrolló en zona distrital de Santa Ana con el propósito de identificar las especies y evaluar la prevalencia de ectoparásitos en caninos de la especie *Canis familiaris*. Se analizaron 40 ejemplares caninos. En relación con las garrapatas, únicamente se detectó la especie *R. sanguineus* con una prevalencia del 95%. En cuanto a las pulgas, se reconocieron el 80% de *C. felis*, el 27,5% de *T. penetrans* y el 5% de *P. irritans*. La prevalencia global de ectoparásitos fue elevada, alcanzando para garrapatas un 95% y para pulgas el 85%, no se encontró presencia de ácaros microscópicos. Concluyéndose que los ectoparásitos presentes se limitan a dos grupos principales, garrapatas y pulgas, y que la infestación no está condicionada por el sexo de los perros estudiados (Quispe, 2024).

En Huánuco, con el propósito de establecer la frecuencia de infestación y los factores de riesgo vinculados a ectoparásitos en perros de la especie *Canis familiaris* de la zona urbana distrital de Pillco Marca, se muestrearon 72 caninos. La infestación por ectoparásitos alcanzó el 72,2%, encontrando un 47,2% de *C. felis*, el 41,7% de *R. sanguineus* y con el 11,1% de *C. canis*. No se evidenció asociación estadísticamente significativa entre variables intrínsecas como edad, sexo y raza con la frecuencia de infestación por ectoparásitos (Caqui, 2019).

### **2.1.3. Regionales**

Se investigó la presencia de ADN de *Bartonella* en 238 pulgas recolectadas de gatos y perros en tres regiones de Perú (Áncash, Cajamarca y Lima). En Cajamarca, la pulga más prevalente en perros fue *Pulex* spp. y en gatos se identificaron *Pulex* spp. y *C. felis*. *Bartonella* spp. fueron detectados por amplificación del gen de la citrato sintasa (16,4%) y la región espaciadora

intergénica 16S–23S (20,6%). *Bartonella rochalimae* fue la especie más común detectada seguida de *Bartonella clarridgeiae* y *Bartonella henselae* (Rizzo et al., 2015).

En el año 2017, en Cajamarca se reportó un total de tres casos de peste bubónica en las provincias de Cutervo y Santa Cruz. En el año 2018, se registraron en Cajamarca dos de los cuatro casos presentados a nivel nacional (Vargas, 2022). Esto es sumamente importante, ya que la enfermedad está asociada a la presencia de *X. cheopis*, sin embargo, no hay estudios entomológicos de la situación de esta pulga en la región.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Las pulgas**

Se sabe que las pulgas infestan al humano y a los animales desde el Paleoceno, y son los parásitos externos más frecuentes de los animales de compañía en todo el mundo (Alcaíno, Gorman & Alcaíno, 2002). Muchas especies pueden parasitar a los seres humanos y se conoce que algunas son portadoras de enfermedades zoonóticas. Históricamente, las pulgas se reconocen como uno de los ectoparásitos más importantes de los humanos. Varias especies son vectores naturales de importantes enfermedades infecciosas, como la peste (Dobler & Pfeffer, 2011). Los perros y gatos domésticos pueden desempeñar un papel crucial como hospederos puente para las pulgas de diferentes animales salvajes, domésticos y humanos; ya que pueden entrar en contacto con diferentes animales durante su comportamiento de búsqueda y, por lo tanto, adquirir las pulgas de otros animales (Dobler & Pfeffer, 2011; Marrugal et al., 2013). Por ejemplo, la foresis de la pulga del conejo, *Spilopsyllus cuniculi*, por parte de gatos y perros podría

conducir a la transferencia de las pulgas a los conejos domésticos que viven en la misma casa. Esta pulga es un vector importante de la mixomatosis, por lo que los conejos domésticos no vacunados podrían estar en riesgo (Bond et al., 2007).

#### **2.2.1.1. Morfología**

Los sifonápteros (pulgas) constituyen un orden de insectos caracterizados por su desarrollo holometábolo, cuerpo dorsoventralmente aplanado, ausencia total de alas y notables adaptaciones morfológicas especializadas. Tanto los machos como las hembras son ectoparásitos obligados de mamíferos y aves. Las pulgas adultas están fuertemente esclerotizadas y miden de 2 a 10 mm de longitud. Tienen cuerpos aplanados lateralmente y espinas dirigidas hacia atrás en las patas y el cuerpo, lo que facilita el movimiento hacia adelante a través del pelaje, cabello o plumas y evitan que se desprendan fácilmente. Los órganos visuales compuestos se encuentran ausentes. Las antenas, de corta longitud, se localizan lateralmente en surcos, los machos presentan una disposición erguida, lo cual favorece el soporte de la hembra en el transcurso del proceso copulatorio. El tórax se organiza en tres segmentos claramente diferenciados, cada uno provisto de un par de extremidades locomotoras. Tienen patas traseras fuertemente desarrolladas que les permiten saltar hasta 150 veces la longitud de su propio cuerpo (Beaucournu, 2013; Guiguen & Beaucournu, 1979). Este mecanismo funcional se atribuye a la presencia de resilina, una proteína con propiedades elastoméricas que, al acumularse bajo compresión en el momento de la flexión de la coxa, libera posteriormente la energía almacenada mediante una relajación súbita.

La conformación morfológica de las larvas se presenta como discreta, siendo los individuos característicamente delgados, de tonalidad blanca, segmentados y morfológicamente semejantes a organismos vermiformes. Presentan una cubierta somera de setas pequeñas y alcanzan una longitud que varía entre 1 y 2 mm en el primer estadio, mientras que en el segundo estadio su longitud oscila entre 4 y 5 mm. En determinados casos exhiben una estructura dentiforme, empleada para desgarrar la membrana del huevo y facilitar así su eclosión. Los huevos de pulga son de color blanco perlado, ovalados con extremos metatórax redondeados y de aproximadamente 0,5 mm de largo (Rothschild, 1975).

#### **2.2.1.1.1. Género *Ctenocephalides*:**

##### **– *C. canis***

La región cefálica presenta una marcada convexidad en su zona anterior, sin distinción entre machos y hembras; la espina inicial del ctenidio genal alcanza aproximadamente de la espina subsiguiente la mitad de su largo. La tibia de las extremidades posteriores generalmente presenta lateralmente y de manera interna dos setas, ubicadas de manera separada y con longitudes relativamente iguales. En la hembra, la genitalia alberga la espermateca, un receptáculo de líquido seminal, cuya bulla subesferoide, o porción terminal de conformación tubular, exhibe un extremo apical notablemente alargado. En el caso del macho, la genitalia presenta el cláster con su cuerpo equipado internamente de un apodema, cuyo manubrio muestra una dilatación en la región terminal. Esta especie

actúa como ectoparásito característico de cánidos y felinos domésticos (Cordero & Rojo, 2000).

– *C. felis*

La porción anterior de la cabeza no exhibe una convexidad marcada, mostrando en cambio una morfología más elongada que la característica de *C. canis*. La espina inicial del ctenidio genal es apenas ligeramente más corta que la espina subsiguiente. En el tercer par de patas, la tibia habitualmente presenta lateralmente en la parte inferior una única seta. En la hembra, la genitalia incluye la espermateca, dentro de la cual la bulla presenta un ápice de reducidas dimensiones. En el macho, internamente el apodema o manubrio carece de dilatación evidente o manifiesta únicamente una expansión muy tenue en su extremo distal. Este ectoparásito se asocia de manera frecuente tanto a felinos como a caninos domésticos (Cordero & Rojo, 2000).

**2.2.1.1.2. Género *Pulex***

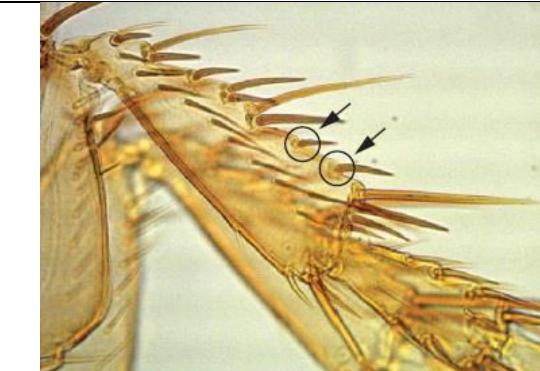
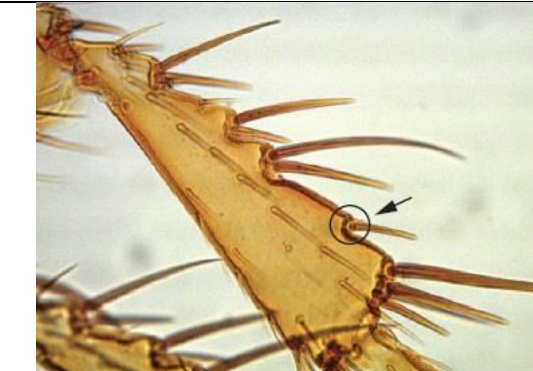
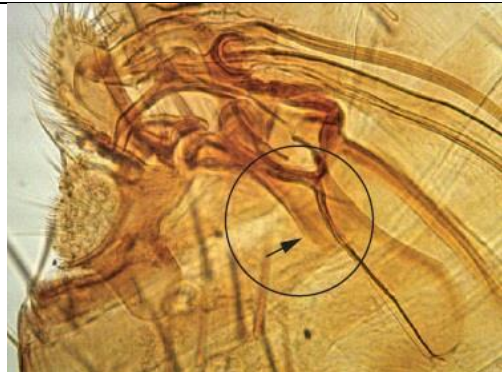
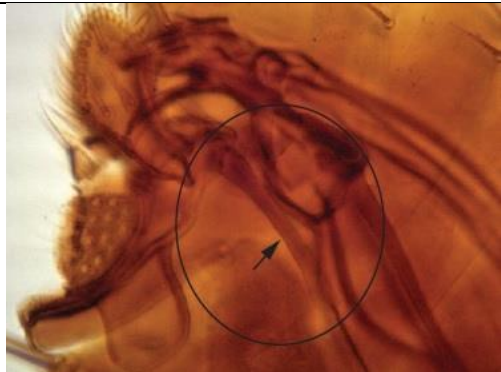
– *P. irritans*

Se distingue con facilidad de aquellas especies que parasitan animales debido a la ausencia de ctenidios o peines; adicionalmente, exhibe setas oculares ubicadas bajo la región ocular, una seta pequeña con forma de triángulo en el borde genal y un occipucio provisto de una sola seta de notable robustez (Cordero & Rojo, 2000).

### 2.2.1.2. Diferencias morfológicas

La diferenciación entre ambas especies se fundamenta principalmente en la morfología cefálica, la dimensión de la espina inicial del peine genal, la cantidad de cerdas presentes en la LMA (región lateral metanotal) (Figuras I y II), así como la cantidad de cerdas pequeñas y gruesas localizadas en el espacio comprendido entre las cerdas con ápices, posmedianas y de mayor longitud que se disponen sobre el borde dorsal en la tibia posterior (Figuras III y IV, Tabla I). Los machos se distinguen adicionalmente por la morfología del manubrio del cláster (Figuras V y VI) y por las dimensiones del hámulo en el edeago (Figuras II y III). No obstante, pese a estas distinciones, se han documentado ciertas variaciones en la quetotaxia, así como en la cantidad de espinas que conforman el peine genal (Linardi & Costa, 2012).

También se han observado algunas identificaciones erróneas: en la zona afrotropical, *C. felis strongylus* se ha identificado a menudo incorrectamente como *C. canis* basándose únicamente en el criterio del perfil cefálico; y lo mismo ocurre con *C. orientis* en Asia. Los *Ctenocephalides* recogidos en investigaciones epidemiológicas, sobre todo en relación con la peste en las regiones paleártica y neártica, se han denominado a menudo según sus hospederos, aunque los perros urbanos están mucho más infestados de *C. felis* que de *C. canis*. Por otra parte, algunas características se han interpretado incorrectamente al utilizar determinadas claves taxonómicas (Linardi & Costa, 2012).

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Figura I.</b> Morfología de la hembra de <i>C. canis</i></p> <p>A. Configuración craneal; B. largo de la espina inicial de la cresta; C. Cantidad de cerdas del LMA (región metanotal lateral).</p>                                                                    | <p><b>Figura II.</b> Morfología de la hembra de <i>C. felis</i></p> <p>A'. Configuración craneal; B'. largo de la espina inicial de la cresta; C'. Cantidad de cerdas del LMA (región metanotal lateral).</p>                                                           |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Figura III.</b> Número de cerdas en hembra de <i>C. canis</i></p> <p>Dos cerdas pequeñas y gruesas localizadas en el espacio comprendido entre las cerdas con ápices, posmedianas y de mayor longitud que se disponen sobre el borde dorsal en la tibia posterior.</p> | <p><b>Figura IV.</b> Número de cerdas en hembra de <i>C. felis</i></p> <p>Una cerda pequeña y gruesa localizada en el espacio comprendido entre las cerdas con ápices, posmedianas y de mayor longitud que se disponen sobre el borde dorsal en la tibia posterior.</p> |
|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Figura V.</b> Forma del manubrio del cláster en el macho de <i>C. canis</i></p>                                                                                                                                                                                        | <p><b>Figura VI.</b> Forma del manubrio del cláster en macho de <i>C. felis</i></p>                                                                                                                                                                                     |

**Tabla I.** Diferencias morfológicas entre *C. felis* y *C. canis* (Linardi & Costa, 2012)

| Características                                                  | <i>C. felis</i>                                                                   | <i>C. canis</i>                                                                 |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de la cabeza                                               | Longitud generalmente mayor al doble de la altura (Figura II, A')                 | La longitud no es el doble de la altura (Figura I, A)                           |
| Espinas 1 y 2 del peine genal                                    | Las dos primeras espinas tienen aproximadamente la misma longitud (Figura II, B') | La primera espina tiene la mitad de longitud que la segunda (Figura I, B)       |
| Número de cerdas en la LMA*                                      | Uno o dos (Figura II, C')                                                         | Tres (Figura I, C)                                                              |
| Número de ranuras en las tibias                                  | En las seis patas, las tibias poseen desde cinco a seis ranuras (Figura IV)       | Las tibias de las 6 patas tienen de 7 a 8 ranuras (Figura III)                  |
| Número de cerdas gruesas en el margen dorsal de la tibia trasera | Uno en el intervalo entre las cerdas largas posmedianas y apicales (Figura IV)    | Dos en el intervalo entre las cerdas largas posmedianas y apicales (Figura III) |
| Fórmula metatibial de la quetotaxia                              | 2-2-2-2-1-3 (Figura IV)                                                           | 2-2-2-2-2-1-1-3 (Figura III)                                                    |
| Macho: forma del manubrio del clasper                            | No expandido apicalmente (Figura VI)                                              | Expandido apicalmente (Figura V)                                                |
| Macho: edeago                                                    | Hamulus pequeño, más largo que ancho ( $\approx 2,5$ veces) (según el Figura III) | Hamulus: longitud y anchura aproximadamente iguales (según el Figura II)        |

\*Área metanotal lateral. En las seis patas, las tibias poseen desde siete a ocho ranuras.

### 2.2.1.3. Ciclo biológico

El proceso vital de la pulga comprende cuatro fases sucesivas: del huevo, la larva, la pupa y de adulto. La duración total de este proceso biológico, desde la oviposición hasta la eclosión del imago, presenta una considerable variabilidad entre especies, con mayor precisión de datos disponibles en aquellas de carácter sinantrópico. Un ejemplo representativo es *X. cheopis*, cuyo desarrollo integral puede alcanzarse en un intervalo de nueve a quince días, aunque dicho período se prolonga considerablemente en función de las

condiciones ambientales imperantes. Con una temperatura de 32 °C, el ciclo de desarrollo desde la fase de huevo hasta adulto podría durar hasta 22 días, pero este período se prolongaría con temperaturas más bajas (Silverman, Rust & Reiersen, 1981). Durante todas las etapas de desarrollo, las pulgas son muy susceptibles a temperaturas y humedades extremas. Esto es particularmente cierto en las etapas preadultas, ya que estas ocurren fuera del hospedero. La temperatura ambiente debe mantenerse entre 13 °C y 32 °C para que el ciclo de vida progrese; sin embargo, entre 27 °C y 32 °C y una humedad relativa del 75–92% son las condiciones óptimas para el desarrollo de *C. felis* (Silverman, Rust & Reiersen, 1981). En condiciones menos favorables, el tiempo necesario para avanzar a la siguiente etapa se alarga. Comprender la susceptibilidad de cada etapa del desarrollo es importante para explicar la distribución de las pulgas y el impacto de las diferentes medidas de control.

El número de huevos puestos por las pulgas hembras depende, entre otros factores, de las actividades de preparación del hospedero, la fisiología del hospedero y las hormonas en la circulación periférica (Osbrink & Rust, 1984). Hay informes de 11 a 46 huevos por día y hasta más de 2 000 huevos durante 113 días en pulgas no confinadas y gatos que no pueden acicalarse (Dryden, 1989). Después de que el huevo eclosiona, la larva de las pulgas del gato y del perro pasa por tres estadios larvarios dentro de los microhábitats protegidos dentro o fuera de viviendas que combinan temperaturas moderadas, alta humedad relativa y una fuente de nutrición en forma de sangre fecal de pulgas adultas (Dryden & Rust, 1994). La larva del estadio tardío se traslada a un lugar tranquilo y teje un capullo similar a la seda, en el que se convierte en pupa, que con el tiempo se cubre de polvo y escombros (Rust & Dryden, 1997). La etapa

pupal final es el adulto preemergente, que ha completado su muda final, pero permanece dentro del capullo durante periodos de tiempo variables (Silverman, Rust & Reiersen, 1981).

El adulto preemergido parece ideal para una supervivencia prolongada durante la ausencia de hospederos o durante condiciones ambientales desfavorables, como en invierno o en pleno verano (Metzger & Rust, 1997). La presión y el calor actúan como indicadores de un hospedero potencial y pueden determinar la duración de la etapa de pupa. Esto puede ocurrir después de aproximadamente diez días o hasta seis meses en el caso del adulto preemergido. La llamada ventana pupal puede comprometer las medidas de control y debe ser explicado a los dueños de mascotas (Lavan et al., 2017). En su etapa final, la pulga adulta comienza a buscar un hospedero casi inmediatamente después de emerger. El tiempo de supervivencia de las pulgas adultas sin alimentar, osciló entre 20 y 62 días dependiendo de las condiciones climáticas del entorno (Silverman & Rust, 1985). Después de la primera comida de sangre, las pulgas deben continuar alimentándose y reproduciéndose para mantener su metabolismo en equilibrio.

La cantidad de sangre consumida por una pulga de gato hembra, tiene un promedio de 13,6  $\mu\text{L}$  ( $\pm 2,7 \mu\text{L}$ ) por día, lo que equivale a 15 veces su peso corporal (Dryden & Gaafar, 1991). La supervivencia y longevidad de las pulgas adultas en un hospedero, está fuertemente influenciada por el comportamiento de acicalamiento del animal infestado (Hudson & Prince, 1958; Wade & Georgi, 1988). La restricción de la actividad de aseo, ha permitido la supervivencia de las pulgas de gato en los hospederos al menos de 133 días (Dryden, 1989).

#### 2.2.1.4. Taxonomía, filogenia y evolución

Las pulgas forman el orden Siphonaptera. Los insectos holometábolos que se encuentran dentro de este orden son bilateralmente comprimidos y ápteros. Antes del advenimiento de la filogenética molecular, la comprensión del estatus taxonómico del orden Siphonaptera era algo vaga. El registro fósil produjo principalmente estudios morfológicos sobre el ámbar del Báltico y de la República Dominicana, cuya datación puede ser controvertida (Poinar, 2015). Un estudio molecular más reciente ha sugerido que un ancestro común de los Siphonaptera actuales se diversificó durante el período Cretácico (Zhu et al., 2015).

Dentro del orden Siphonaptera existen actualmente 16 familias descritas con más de 2 500 especies y subespecies (Lewis, 1998). Se cree que las pulgas surgieron inicialmente con relaciones promiscuas con sus hospederos mamíferos, y solo posteriormente desarrollaron especificidad entre hospederos mamíferos, roedores, aves y metaterios (Whiting et al., 2008). Se cree que la migración a las aves ocurrió al menos cuatro veces de forma independiente, aunque solo el 6% de las especies de pulgas son parasitarias de las aves, lo que deja a los mamíferos como la clase hospedera principal (Whiting et al., 2008). Dentro *C. felis* hay cuatro subespecies reconocidas que parasitan principalmente a carnívoros domésticos y asilvestrados. Las tres primeras subespecies están limitadas geográficamente, *C. f. strongylus* y *C. f. damarensis* se encuentran en varios lugares dentro de la subregión de África Oriental y *C. f. orientis* se encuentra desde la India hasta Australia; *C. f. felis* no está restringida geográficamente y presenta una distribución mundial (Lewis, 1972).

La mayoría de las características utilizadas para la identificación morfológica de las especies de pulgas, se basan en la forma y estructura de sus genitales extraordinariamente complejos, y la presencia y distribución de setas, espinas y ctenidios en el cuerpo (Lewis, 1993). La identificación requiere un amplio conocimiento de la morfología de las pulgas. Datos moleculares han explorado las relaciones filogenéticas a nivel ordinal, familiar y genérico. Se demostró que orden Siphonaptera es monofilético y está más estrechamente relacionado con Boreidae (pulgas de nieve, Mecoptera) (Whiting, 2002). Sus análisis basados en cuatro genes muestran que muchas familias existentes son parafiléticas y, por lo tanto, justifican una reorganización de la taxonomía (Whiting et al., 2008).

En el marco de la especificidad del hospedero y la función de las pulgas como vectores biológicos, la clasificación taxonómica y la filogénesis adquieren un papel fundamental para profundizar en la comprensión de los patrones coevolutivos tanto entre patógeno y pulga como en la interacción entre pulgas y sus hospederos (Tabla II). Además, los escenarios mejor resueltos de la evolución de las pulgas permiten una comprensión más profunda de la adaptación a ciertos parámetros ecológicos, que en última instancia pueden afectar la eficiencia del vector y, por lo tanto, influir en la tasa de infección humana y animal (Bitam et al., 2010).

**Tabla II.** Clasificación taxonómica sistemática de las pulgas

| Reino    | Filo       | Clase   | Orden        | Familia   | Subfamilia       | Género                 | Especie         |
|----------|------------|---------|--------------|-----------|------------------|------------------------|-----------------|
| Animalia | Arthropoda | Insecta | Siphonaptera | Pulicidae | Archaeopsyllinae | <i>Ctenocephalides</i> | <i>canis</i>    |
|          |            |         |              |           |                  |                        | <i>felis</i>    |
|          |            |         |              |           | Pulicinae        | <i>Pulex</i>           | <i>irritans</i> |

**Fuente:** Taxonomía (NCBI, n.d.)

#### 2.2.1.5. Especificidad del hospedero

La especificidad del hospedero reviste gran relevancia en el marco de los agentes patógenos y su transmisión de estos. De manera general, los hospederos con proximidad taxonómica y afinidad ecológica tienden a compartir determinadas especies de pulgas, lo que conlleva, en consecuencia, una mayor probabilidad para alojar y diseminar patógenos análogos. Las pulgas rara vez son específicas a nivel de especie hospedera, pero algunos clados de pulgas se asocian con un grupo hospedero particular en niveles ordinales más altos (Bitam et al., 2010). Generalmente, los mamíferos que tienen áreas de distribución amplias y no habitan madrigueras para mantener a sus crías, casi siempre carecen de pulgas propias, mientras que los hospederos con madrigueras o nidos exhiben una fauna de pulgas más específica.

Se sugiere que las pulgas probablemente surgieron con los mamíferos y se especiaron con los roedores, que aún tienen la fauna existente más especiada (74%) (Whiting et al., 2008). Solo se conoce el 8% de las pulgas de los insectívoros, el 5% de cada uno de los marsupiales y los murciélagos, mientras que el 6% de la diversidad total es ornitofílica (Bitam et al., 2010; Whiting et al., 2008). Las demás especies y subespecies de pulgas descritas en todo el mundo, pertenecen en su mayoría a las familias Pulicidae y Ceratophylidae.

En general, el género *Ctenocephalides* con sus representantes *C. felis* y *C. canis* se encuentran en todo el mundo y son las especies de pulgas más importantes que parasitan perros y gatos. La pulga del gato *C. felis* se ha dividido en cuatro subespecies: *C. felis felis* (distribución mundial, desde áreas tropicales cálidas hasta zonas templadas con temperaturas bajo cero prolongadas), *C. felis orientis* (Sureste de Asia y Este de Indias), *C. felis damarensis* y *C. felis strongylus* (ambas restringidas a África), las dos últimas especies completas (Krämer & Mencke, 2001). *C. felis felis* a menudo solo se conoce como *C. felis* y también se la considerará así a lo largo del presente proyecto de investigación.

- **Factores dependientes del hospedero**

Existen diversas maneras en que los estudios han considerado investigar la importancia de los factores relacionados con el hospedero que podrían ser importantes para determinar las tasas de infestación. El primer enfoque ha utilizado animales llevados a consultas veterinarias, lo que, en la mayoría de los casos, ha permitido al propietario proporcionar información sobre la mascota y sus antecedentes de infestación y tratamiento (Bond et al., 2007; Gracia et al., 2008; Rinaldi et al., 2007; Farkas et al., 2009; Xhaxhiu et al., 2009; Mosallanejad, Alborzi & Katvandi, 2011). El segundo enfoque implica encuestar a animales callejeros alojados en centros de rescate que es menos informativo sobre el historial clínico del animal, pero puede proporcionar información sobre factores como el sexo, la edad y la raza (Chee et al., 2008; Hernández-Valdivia et al., 2011).

Tres estudios han analizado los posibles efectos de la edad del hospedero, todos con resultados contradictorios. No se encontró que la edad de los perros de compañía tuviera efecto en las tasas de infestación por pulgas en el distrito de Ahvaz, en el suroeste de Irán (Mosallanejad, Alborzi & Katvandi, 2011). Sin embargo, un estudio en Albania informó que los perros mayores de seis meses presentaban significativamente más casos de infestación con *C. canis*, aunque no se observaron tasas de infestación significativamente mayores con ninguna otra especie de pulga (Xhaxhiu et al., 2009).

Esto podría deberse a las mayores oportunidades de interacción entre perros y vida silvestre en este hábitat, ya que la fauna canina es un reservorio conocido de *C. canis* y es probable que la exposición a estos hospederos sea baja durante los primeros meses de vida; también informaron que la intensidad de la infestación aumentaba con la edad, con un mayor número de pulgas extraídas de mascotas mayores. Otro informe sobre una mayor prevalencia en perros en su primer año de vida fue a muy pequeña escala e incluyó otros ectoparásitos además de pulgas, por lo que la confianza en esta observación es limitada (Dobler & Pfeffer, 2011; Xhaxhiu et al., 2009; Chee et al., 2008). Ciertamente, la relación entre la edad del hospedero y la prevalencia de pulgas no está clara, por lo que ameritaría mayor investigación.

Al igual que con la edad, el efecto del sexo del hospedero no se ha estudiado ampliamente. Con la excepción de un estudio sobre perros callejeros en México, donde era más común que los machos tuvieran pulgas, se han realizado pocos análisis del impacto del sexo en la infestación de gatos

o perros (Hernández-Valdivia et al., 2011; Xhaxhiu et al., 2009; Mosallanejad, Alborzi & Katvandi, 2011).

Otros factores que se han considerado incluyen la raza de perro y la longitud del pelo, ninguno de los cuales demostró ser un predictor significativo de las tasas de infestación por pulgas. Sin embargo, en un estudio donde los perros se agruparon según su uso, la tasa de infestación disminuyó (perros callejeros, cazadores, guardianes o compañeros) (Mosallanejad, Alborzi & Katvandi, 2011; Hernández-Valdivia et al., 2011; Rinaldi et al., 2007). En otro estudio, perros callejeros en la República de Corea del Sur, que superaban los 3 kg de peso, tenían menos probabilidades de tener pulgas (Chee et al., 2008).

Por otro lado, es posible que el comportamiento animal tenga un mayor impacto en la tasa de infestación que las características físicas, en particular el efecto del comportamiento de la mascota, concretamente su acceso al exterior y la caza en el caso de los gatos. Los perros que salían de casa con regularidad tenían una probabilidad significativamente mayor de ser parasitados por *P. irritans*, pero no se observó tal tendencia en perros de otras especies de pulgas según (Rinaldi et al., 2007). Esto quizás se deba a *C. felis*, con diferencia la especie más prevalente reportada en el estudio, tiene menor capacidad para completar su ciclo de vida al aire libre. También, los gatos tenían una probabilidad significativamente menor de tener pulgas si permanecían en interiores que si se les permitía acceso total o parcial al exterior (Rinaldi et al., 2007). Al igual que con factores anteriores, la alta variabilidad entre estudios produce resultados muy diferentes, probablemente debido a las circunstancias locales.

En cambio, un factor con mayor consistencia es el efecto de los hogares con una sola mascota frente a los hogares con varias. En Hungría, las pulgas fueron significativamente más frecuentes en gatos de hogares con varios gatos que en gatos solitarios (Farkas et al., 2009). Se observó una relación similar en el Reino Unido, donde la presencia de un gato adicional en el hogar aumentó significativamente el riesgo de infestación por pulgas (Bond et al., 2007). En Italia y España, un perro que convivía con otro perro o gato tenía una probabilidad significativamente mayor de tener pulgas (Rinaldi et al., 2007; Gracia et al., 2008).

#### **2.2.1.6. Distribución geográfica de las pulgas**

La distribución de las pulgas se extiende a todos los continentes, incluida la Antártida, y habitan en una variedad de hábitats y hospederos, desde los desiertos ecuatoriales, pasando por las selvas tropicales hasta la tundra ártica (Dunnet & Nardon, 1974). La mayoría de las pulgas de los animales de compañía (*Ctenocephalides* spp., *Pulex* spp., *E. gallinacea*) se encuentran en todo el mundo, con excepción de las regiones áridas y de gran altitud; *T. penetrans* es nativa del Caribe, América Central y América del Sur, y se ha introducido y establecido en el África subsahariana, especialmente en África oriental, y en la India (Saunders, 2023).

El nivel de humedad relativa y la temperatura ambiental constituyen variables determinantes que condicionan de manera directa las fases de evolución en las pulgas. Las temperaturas extremas, mayores a 35 °C, en combinación con una humedad relativa menor al 33%, reducen profundamente la supervivencia de la población de las pulgas. En la temporada veraniega, las

reducidas tasas de humedad ocasionan la mortalidad larvaria debido a la desecación. Debido a esto, las crías prosperan al aire libre, probablemente solo donde el suelo está sombreado y húmedo (Silverman & Rust, 1983; Silverman, Rust & Reiersen, 1981).

- ***C. felis***

La pulga del gato es el ectoparásito de gatos y perros más abundante en todo el mundo (Akuccewich et al., 2002; Visser, Rehbein & Wiedemann, 2001). Varios factores, incluido el amplio rango de tolerancia de la pulga a las condiciones ambientales, el medio más cálido que es típico de las viviendas, el cambio climático y el hecho de que las larvas de *C. felis* puede alimentarse de otras larvas de pulgas, permiten su difusión exitosa en las mascotas domésticas de todos los continentes (Chesney, 1995; Rinaldi et al., 2007).

- ***C. canis***

También conocida como la pulga del perro, puede parasitar tanto a perros como a gatos (Rust & Dryden, 1997). Aunque es menos prevalente que *C. felis* y muy similar en apariencia y biología, también tiene una distribución global (Kristensen, Haarløv & Mourier, 1978; Rust & Dryden, 1997).

- ***P. irritans***

Esta pulga tiene una distribución casi cosmopolita. Se le llama erróneamente pulga humana, pero ataca a una gran variedad de mamíferos, incluidos cobayos, perros domésticos, gatos, ratas y cabras (Gracia et al., 2013; Millan et al., 2007; He, Liang & Zhang, 1997). Las infestaciones

pueden alcanzar niveles muy elevados, particularmente cuando los granjeros comparten sus viviendas con su ganado, o mantienen a estos animales en corrales o edificios adyacentes a sus hogares (He, Liang & Zhang, 1997; Bitam et al., 2010).

- ***P. simulans***

Es una pulga cosmopolita y generalista, que parasita a muchas especies de mamíferos, especialmente carnívoros (Iannino et al., 2017). La hembra de esta especie no se puede distinguir fácilmente de la hembra de *P. irritans* (Amin, 1966; Durden et al., 2005).

- ***E. gallinacea***

Esta pequeña especie de cabeza angulosa está ampliamente distribuida en ambientes tropicales y semitropicales (Boughton, Atwell & Schoech, 2006). Pertenece a un grupo de pulgas llamadas pegotes, debido a la costumbre de las hembras de utilizar sus piezas bucales aserradas para anclarse a sus anfitriones. Luego comienzan a alimentarse mientras esperan la cópula con un macho. Una vez que la hembra comienza a alimentarse, permanece unida durante muchos días. Los huevos se depositan en el nido/cama del hospedero o en las úlceras causadas por fuertes infestaciones de estas pulgas. Estas pulgas no se limitan a las aves de corral y también infestan una amplia variedad de mamíferos, incluidos perros, gatos, conejos, roedores y pájaros (Gracia et al., 2008; Loftis et al., 2006; Boughton, Atwell & Schoech, 2006; Akucewich et al., 2002).

- ***X. cheopis***

Varias especies de *Xenopsylla* se encuentran en toda África central, Asia central y meridional y el Sur de América, coincidiendo con la distribución de jerbos o ratas) (Bitam et al., 2010). *X. cheopis* se encuentra ampliamente distribuida en numerosos ecosistemas de zonas tropicales y regiones templadas cálidas a nivel global, aunque probablemente surgió en el noreste de África. Esta pulga es el principal vector de *Y. pestis*, el agente de la peste y está involucrada en la transmisión del tifus murino (endémico) y helmintos parásitos. También se la ha involucrado en la transmisión de *Bartonella* spp. (Reeves et al., 2007; Bordes, Blumstein & Morand, 2007; Brouqui & Raoult, 2006; Bitam et al., 2006).

#### **2.2.1.7. Estacionalidad de la infestación**

Considerando que los índices de sobrevivencia y los procesos formación en las pulgas están fuertemente condicionados por los parámetros climáticos predominantes. En las condiciones mencionadas, como era de esperar, la abundancia de pulgas es marcadamente estacional. Un estudio de ocho años sobre perros domésticos en Georgia, Estados Unidos, entre 1996 y 2004, permitió explorar la estacionalidad. Cada uno de estos años, la abundancia de *C. felis* y *C. canis* alcanzó un pico notable a finales de verano y principios de otoño; este patrón no se analizó estadísticamente (Durdin et al., 2005). Un amplio estudio, realizado entre 2003 y 2004, en tres zonas de Alemania, reclutó a 1 922 perros y 1 838 gatos de un total de doce consultas veterinarias. Las tasas de infestación fueron más altas para perros durante los meses de julio a octubre (alcanzando un máximo de 9,9%) y para gatos fueron más altas entre julio y

setiembre (alcanzando un máximo de 23,86%). Las infestaciones más bajas se encontraron de noviembre a mayo (descendiendo a 1,28%) y de noviembre a abril (descendiendo a 7,26%), respectivamente. Sin embargo, no se encontró diferencia estacional en la prevalencia entre primavera, verano, otoño e invierno (Beck et al., 2006). Se observó una correlación positiva significativa con la temperatura en perros domésticos mexicanos solo durante los meses de invierno (Hernández-Valdivia et al., 2011).

Un estudio en Hungría, reportó una diferencia significativa en la prevalencia entre estaciones, siendo otoño y verano estadísticamente más altos que primavera e invierno tanto en gatos como en perros. Se sugirió que esta relación estacional probablemente sea más evidente en climas templados, cuando las condiciones invernales no permiten la supervivencia al aire libre (Farkas et al., 2009). Por consiguiente, no se observaron diferencias estacionales en un estudio realizado en México, donde el clima favorece el desarrollo durante todo el año (Cruz-Vazquez et al., 2001). En el norte de Italia, las pulgas persistieron durante todo el año, pero generalmente fueron más frecuentes durante los meses de verano, de junio a octubre, coincidiendo los picos de infestación con temperaturas más altas (Rinaldi et al., 2007).

De particular interés es un estudio realizado en España, donde se encontró una estacionalidad significativa para *C. canis* y *P. irritans*, con mayores tasas de infestación en los meses de verano. Por el contrario, en *C. felis* no se observó tal tendencia, lo que se atribuyó a la capacidad de la especie para sortear las limitaciones del clima exterior, desarrollando su ciclo vital en interiores, en condiciones mucho más estables durante todo el año (Gracia et al., 2008). Esto se atribuyó al uso de calefacción y aire acondicionado centrales.

Hasta el momento, no se han llevado a cabo investigaciones de amplio alcance que analicen sistemáticamente la variación estacional de las pulgas en el Reino Unido. Sin embargo, en un estudio realizado en Leicester se observó actividad durante todo el año y sugirió que esto se debía al uso de calefacción central durante los meses de invierno. El hecho de que las pulgas persistan durante todo el año es importante al considerar su impacto clínico y subraya la importancia del entorno doméstico para completar el ciclo de desarrollo a lo largo del año, especialmente para mantener las poblaciones durante los meses más crudos del invierno (Clark, 1999).

#### **2.2.1.7.1. Áreas urbanas vs. áreas rurales**

Un pequeño número de estudios ha considerado los efectos de vivir en zonas urbanas o rurales tanto en las tasas de infestación por pulgas como en la abundancia relativa de especies. La literatura disponible es relativamente contradictoria. En un estudio realizado en Alemania, no se reportó ninguna diferencia estadísticamente significativa en la infestación por pulgas entre viviendas rurales y urbanas (Beck et al., 2006). Por el contrario, un estudio realizado en España observó que los perros rurales presentaban índices de infestación significativamente mayores. *C. canis* y *P. irritans* y un mayor número de pulgas en general, en comparación con los perros urbanos. Esta diferencia no fue evidente para *C. felis*. Se consideró que esto se debía a la capacidad de *C. felis* para sobrevivir bien tanto en condiciones interiores como exteriores, mientras que *C. canis* se adapta principalmente a vivir de carnívoros salvajes (Gracia et al., 2008). Se observan casos significativamente más altos de infestación por *C. felis*, *C. canis* y *P. irritans* se registraron en perros en granjas en comparación con perros que vivían en

casas o apartamentos (Gracia et al., 2008). No se observaron diferencias significativas en la abundancia de especies entre las tasas de infestación urbanas y rurales en Irlanda (Wall, Shaw & Penaliggon, 1997).

En Hungría, se observaron tasas de infestación significativamente más bajas en áreas urbanas en comparación con las áreas rurales, tanto para gatos como para perro (Farkas et al., 2009). Se consideró que las diferencias se debían a factores socioeconómicos y al propósito del animal, posiblemente influyendo en el uso de productos antipulgas (Farkas et al., 2009). Un mayor número de pulgas en animales de granja también se ha atribuido a la mayor disponibilidad de hospederos en estos entornos e incluso a la presencia de estiércol de rumiantes que podría proporcionar entornos apropiados para el desarrollo de pulgas en términos de calor y humedad (Gracia et al., 2008). La mayor probabilidad de exposición a hospederos silvestres en un entorno de granja también puede ayudar al mantenimiento de altas poblaciones de pulgas.

#### **2.2.1.8. Patógenos transmitidos por pulgas**

La bacteria que causa la peste, *Yersinia pestis*, circula en las poblaciones de roedores principalmente a través de las picaduras de la “pulga de la rata oriental”, *X. cheopis*, que también puede alimentarse de mascotas y seres humanos (Traversa, 2013). Los gatos son una fuente potencial de peste, mientras que los perros parecen ser menos susceptibles a *Y. pestis* (Gage et al., 2000). Se conoce que la capacidad vectorial de *Ctenocephalides* spp. para transmitir *Y. pestis* es bastante ineficiente, pero no improbable (Burroughs, 1947; Eisen et al., 2009). *C. felis* puede infectarse de forma natural y experimental con *Rickettsia*

*typhi*, el agente causal del “tifus murino”, una enfermedad zoonótica que circula en roedores a través de la pulga de la rata oriental (Azad, 1990).

Se ha demostrado experimentalmente que *P. irritans* es un vector de *R. typhi*, aunque no es una fuente primaria de la infección. *R. felis* es un patógeno transmitido por la pulga del gato (Eisen & Gage, 2012). *B. henselae* y *B. clarridgeiae*, ocasionan la llamada “enfermedad por arañazo de gato” o EAG (Traversa, 2013). Los gatos son sus reservorios, mientras que los perros pueden ser infectados accidentalmente. El cestodo zoonótico *Dipylidium caninum* es el más prevalente en perros y gatos y a menudo se asocia con pulicosis en mascotas, animales callejeros, perros en perreras y gatos en albergues. Los animales y los seres humanos se infectan al ingerir accidentalmente residuos o pulgas enteras que contienen el cisticercoide. *C. felis*, *C. canis* y *P. irritans*, son hospederos intermediarios del nematodo filarial *Acanthocheilonema reconditum*, transmitido a través de sus mordeduras a perros y seres humanos, causando una infección subcutánea en animales y enfermedad ocular en humanos (Krämer & Mencke, 2001; Dobler & Pfeffer, 2011). Asimismo, *C. felis* como *C. canis* interviene como hospedero intermediario del cestodo *D. caninum* (ESCCAP, 2006).

#### **2.2.1.8.1. Zoonosis emergentes actuales**

Los patógenos emergentes transmitidos por pulgas actuales son *B. henselae* y *R. felis*. Las infecciones causadas por estos patógenos en animales se denominan bartonelosis y rickettsiosis; mientras que en humanos se les nombra EAG y fiebre maculosa, transmitidas por las especies de pulgas mencionadas (Bitam et al., 2010). La EAG ya se describió hace más de

cincuenta años en Francia, pero *B. henselae* solo fue considerada como el agente causal después del primer aislamiento en gatos domésticos en 1992 (Boulouis et al., 2005). *R. felis* probablemente se descubrió por primera vez en las pulgas de los gatos en 1918 (Parola, Davoust & Raoult, 2005). Más tarde, se redescubrió en 1990, cuando se describió un organismo similar a *Rickettsia*, que se parecía a *R. typhi* (Adams, Azad & Schmidtman, 1990). En 1994 y 1995, se aisló este organismo y se le dio formalmente el nombre de *R. felis* (Parola, Davoust & Raoult, 2005).

#### – Pulicosis

El término pulicosis se utiliza para las infestaciones por pulgas. El nombre proviene de *P. irritans*, la pulga humana. La saliva de las pulgas contiene una sustancia de tipo histamínico y la picadura causa irritación local. En una infestación grave por pulgas, el perro se autotraumatiza la piel al rascarse y se expone a una infección bacteriana secundaria. Los perros pequeños pueden volverse anémicos, si hay muchas pulgas chupadoras de sangre y el problema se prolonga durante mucho tiempo. La anemia puede ser incluso mortal para los cachorros pequeños. Se ha estimado que una pulga hembra adulta consume sangre hasta quince veces su propio peso diariamente. En exposiciones recurrentes a las pulgas, el perro puede sensibilizarse a la saliva de la pulga y desarrollar DAPP. Pueden observarse signos de DAPP en perros de tan solo seis meses, pero lo más habitual es que los primeros signos aparezcan cuando el perro tiene entre 3 y 6 años (Saari, Näreaho & Nikander, 2019).

A partir de entonces, una infestación de pulgas a pequeña escala puede provocar una reacción cutánea grave y un prurito insoportable. Los signos dérmicos pueden incluir alopecia, eritema, dermatitis popular, liquenización y pigmentación. Las pulgas también se alimentan de sangre humana. Las marcas de picadura se manifiestan en la piel humana como pápulas de picadura de insecto que producen picor. Son más frecuentes en tobillos y muñecas. Se ha confirmado que las pulgas son el vector de varios patógenos humanos. Históricamente, las pulgas son conocidas como portadoras de la peste (*Y. pestis*) (Saari, Näreaho & Nikander, 2019).

La incidencia de pulicosis encuentra condiciones propicias en entornos cálidos y muy húmedos, mientras que en regiones de clima templado suele manifestarse únicamente como un problema de carácter estacional, circunscrito principalmente al periodo veraniego. 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 (ESCCAP, 2016).

#### – **Dermatitis alérgica a las picaduras de pulgas (DAPP)**

Es una dermatitis papular y pruriginosa en perros sensibilizados a los alérgenos de las pulgas. Es la dermatosis canina por hipersensibilidad más común en regiones del mundo donde abundan las pulgas (Scott, Miller & Griffin, 2000). La etiología radica en la respuesta inmunitaria desencadenada en el hospedero que quedó sensible tras la picadura por parte

de las pulgas. Estos animales manifiestan una reacción alérgica frente a los alérgenos que se encuentran en la saliva de la pulga, presentando signos clínicos característicos como el prurito y el eritema que aparecen de forma localizada y/o generalizada (Navarro & Verde, 2002).

Existen pruebas indirectas que apoyan la hipótesis en caninos de que la atopia predispone al desarrollo de hipersensibilidad a los alérgenos de las pulgas y, finalmente, a la DAPP (Rust, 2017). En regiones donde la enfermedad es endémica, se atribuye a las pulgas más de la mitad de los casos de dermatitis diagnosticados en los animales mencionados. La DAPP se debe principalmente a la picadura de la pulga del gato (*C. felis*) en las formas adultas de la cual son ectoparásitos permanentes que se alimentan de la sangre del hospedero (Queralt et al., 2000).

Estudios experimentales demostraron que la exposición intermitente a las pulgas induce reacciones dérmicas inmediatas y retardadas y que la conversión desde la exposición intermitente a la continua no elimina estas reacciones. Se ha sugerido que si un perro tiene pulgas abundantes, pero no tiene reacción de hipersensibilidad, sería prudente no iniciar un programa de control de pulgas. En una investigación encontraron que el 40% de la población de perros normales en áreas endémicas de pulgas puede tener reacciones positivas a la prueba intradérmica (ID) con antígeno de pulga y hasta el 80% de los perros atópicos de la misma área podría tener reacciones positivas. Este hallazgo sugiere que el estado atópico podría predisponer a los perros a presentar la DAPP. En otro estudio hallaron que el 15% de los perros con esta hipersensibilidad no tienen signos de infestación (pulgas o

sus deposiciones) en el momento del examen físico (Scott, Miller & Griffin, 2000).

Se ha planteado que exponerse continuamente a las pulgas puede inducir un estado de resistencia inmunitaria, ya sea parcial o completa. Sin embargo, cuando dicha exposición continua se transforma en intermitente, los individuos afectados tienden a desarrollar hipersensibilidad frente a dichos ectoparásitos, lo que implica la pérdida de la tolerancia previamente establecida. Es necesario diferenciar a la dermatitis generada por la picada de la pulga y DAPP, la primera corresponde a un proceso que no genera alergia, desencadenado por el prurito que provoca la picadura en el hospedero. Su severidad es proporcional al número de pulgas que el animal hospeda, mientras que en el caso de la DAPP, no existe correlación entre el número de parásitos y la sintomatología clínica (Queralt et al., 2000).

La identificación diagnóstica se fundamenta en la detección directa de pulgas o de sus excrementos, la exhibición de signos clínicos concordantes con DAPP y la evidencia comprobada de una respuesta hipersensible. En el caso de los caninos, el diagnóstico diferencial, debe considerarse la dermatitis atópica, las reacciones adversas a alimentos, ya sean alérgicas o de intolerancia, así como diversas parasitosis cutáneas como la cheyletiellosis y la pediculosis, entre otras. En el caso del gato, el diagnóstico diferencial deberá considerar las diferentes causas de dermatitis miliar (Queralt et al., 2000).

En el diagnóstico de la DAPP, se consideran diversos elementos de riesgo que permiten determinar la susceptibilidad del animal a desarrollar esta patología. Entre estos elementos se incluyen la edad en la cual se manifiestan los primeros síntomas, la periodicidad estacional de las manifestaciones clínicas, la confirmación de infestación activa por pulgas y la coexistencia de otras patologías alérgicas, los cuales en conjunto aumentan significativamente la probabilidad de desarrollar esta enfermedad. Por otra parte, el control antiparasitario que el propietario le efectúa a las mascotas, es un factor de protección muy importante frente a la enfermedad, y por tal razón, una medida imprescindible que se deberá implantar en el tratamiento y control de la DAPP (Navarro & Verde, 2002).

La DAPP se puede presentar en animales de cualquier raza o edad, aunque algunos autores indican que la edad de comienzo más común se establece entre los tres y cinco años y algunas razas como el Setter, Labrador, Bretón español, Fox Terrier, Pekinés y Chow-Chow están predispuestas a padecer esta enfermedad", Un aspecto interesante es que los animales alérgicos que tienen atopia o alergia a inhalantes, es decir, que manifiestan una reacción alérgica a ciertos alérgenos ambientales (polvo, pólenes, ácaros, etc.), tienen mayor predisposición a padecer una DAPP que los animales que no tienen ningún otro tipo de alergia (Navarro & Verde, 2002).

### **2.2.1.9. Factores de riesgo de infestación**

Las pulgas se encuentran ampliamente distribuidas en el entorno, presentando un riesgo constante de exposición para todos los perros y demás animales que transitan en espacios exteriores. Determinados factores podrían demandar una vigilancia rigurosa y/o la instauración de tratamientos específicos, mientras que en determinadas circunstancias resulta factible aplicar estrategias de control con un grado de intervención menos riguroso. Debido a su condición o situación se tiene lo siguiente:

#### **2.2.1.9.1. Animal**

La edad, el sexo, la raza y el estado sanitario de los animales, considerando tanto su historial clínico y procedencia, constituyen variables determinantes en la susceptibilidad frente a diversas parasitosis. La presencia de enfermedades debilitantes incrementa la vulnerabilidad de perros y gatos, favoreciendo la instauración de infecciones parasitarias específicas; por ejemplo, la pulicosis se observa con mayor frecuencia en cachorros, así como en ejemplares geriátricos, debilitados o inmunocomprometidos (ESCCAP, 2006).

##### **– Edad**

La DAPP se puede presentar en animales de cualquier edad, aunque algunos autores indican que la edad de comienzo más común se establece en 3 a 5 años (Navarro & Verde, 2002).

– **Raza**

La DAPP se puede presentar en animales de cualquier raza, siendo algunas razas como Setter, Labrador, Bretón español, Fox Terrier, Pekinés y Chow-Chow (Navarro & Verde, 2002).

– **Sexo**

La DAPP se puede presentar en animales de cualquier sexo, no presenta preferencias y puede manifestarse en cualquier etapa de la vida del animal (Navarro & Verde, 2002).

– **Salud**

Es un factor de riesgo que los animales que tengan una predisposición a alergias. Aunque un perro puede desarrollar una alergia en cualquier momento de su vida, la mayoría de las alergias aparecen en perros de entre dos y cinco años de edad. Es probable que los perros con dermatitis atópica también sean alérgicos a la saliva de las pulgas. Los animales necesitan cuidados a su medida, según sus necesidades individuales (Navarro & Verde, 2002).

#### **2.2.1.9.2. Condiciones ambientales**

La totalidad de las fases del ciclo biológico de las pulgas resultan afectadas por las condiciones del medio ambiente. Los ambientes cálidos y húmedos propician el incremento poblacional de estos ectoparásitos, lo que conlleva a una mayor probabilidad de desarrollo de DAPP. En general, temperaturas entre 20–30 °C, con una humedad relativa inferior al 70% son

ideales, salvo a temperaturas muy altas ( $> 35^{\circ}\text{C}$ ) o muy bajas ( $< 8^{\circ}\text{C}$ ) (Miller, Griffin & Campbell, 2012).

#### **2.2.1.9.3. Exposición a las pulgas**

La etiología primaria de la DAPP corresponde a una respuesta inmunitaria de hipersensibilidad frente a los componentes de la saliva de la pulga, los cuales son inoculados en la piel del hospedero durante el acto de picadura. Los animales con dermatitis atópica u otras alergias tienen más probabilidades de desarrollar DAPP. No tratar el ambiente adecuadamente puede provocar una mayor exposición a las pulgas (frecuencia e intensidad de las infestaciones) aumentando el riesgo y la gravedad de los síntomas (Bond et al., 2007).

##### **– Ambiente exterior**

Las mascotas que salen frecuentemente al aire libre son más susceptibles a la exposición a las pulgas. Los animales originarios de ambiente colectivos, los cuales permanecen en espacios exteriores o que conviven con otros individuos, incluidos caninos o gatos vagabundos, así como los caninos utilizados en la caza, presentan un riesgo incrementado de infestación por ectoparásitos y, en consecuencia, requieren de un manejo sanitario específico y más riguroso. Los perros que viven en el exterior con gatos corren un riesgo especialmente alto de infestación por pulgas debido al estilo de vida de los gatos y a que es menos probable que los gatos que viven en el exterior sean tratados contra las pulgas (Farkas et al., 2009).

– **Ambiente interior: hogar con varias mascotas**

Vivir en un edificio de departamentos o en una casa con varias mascotas puede aumentar la probabilidad de exposición a pulgas de otros animales. La mayor prevalencia de infestaciones por pulgas en gatos y perros en hogares con más de una mascota indica que tener más de una mascota es un factor de riesgo para la infestación por pulgas (Bond et al., 2007).

**2.2.1.9.4. Nutrición**

Una nutrición inadecuada puede contribuir a una mayor susceptibilidad a presentar una infestación grave por parásitos externos y/o signos clínicos (ESCCAP, 2006).

**2.2.1.9.5. Hábitat del animal y desplazamientos**

Los animales que viven en áreas geográficas específicas o que viajan a ellas, por ejemplo, durante las vacaciones o cambios de propietario, durante su estancia en residencias de animales, durante exposiciones caninas y felinas, o durante pruebas de campo, pueden tener más riesgos de adquirir infestaciones que se presentan en estas áreas (ESCCAP, 2006).

**2.2.1.9.6. Animal doméstico y hábitos de vida de su responsable**

El tipo de animal doméstico (mascota) como los hábitos y modo de vida del responsable o propietario constituyen factores determinantes en la probabilidad de adquisición de ectoparásitos. Así, perros y gatos que residen o frecuentan en proximidad de entornos rurales con presencia de áreas

boscosas presentan un riesgo elevado de exposición a diversas especies de garrapatas y/o de pulgas. Los dueños de mascotas que trabajan al aire libre pueden traer pulgas al hogar en su ropa o zapatos. En las personas podrían producirse infestaciones o picaduras cada vez que existe una proliferación masiva de pulgas en su fase adulta derivada de una sobrepoblación ambiental. Estos ectoparásitos se transfieren con facilidad de los animales a las personas. No importa el grado de infestación intradomiciliaria por pulgas, en particular en hogares donde habitan niños de corta edad, de por sí representa un riesgo zoonótico significativo, favoreciendo la transmisión de agentes patógenos, entre ellos especies del género *Bartonella*. Una reinfestación por pulgas que se presente fuera del ambiente familiar puede ocurrir más fácilmente en zonas urbanas donde la población de perros y gatos es probablemente más alta (ESCCAP, 2006).

#### **2.2.1.9.7. Administración de antipulgas**

No usar medicamentos preventivos contra pulgas de manera constante. El uso inadecuado de un buen producto antipulgas o un mal diseño de un programa de prevención y control de pulgas puede provocar y una mayor exposición e infestaciones persistentes de pulgas (Scott, Miller & Griffin, 2000). La no administración de ningún producto antipulgas a los animales de compañía que viven en el hogar es un factor de riesgo de infestación en perros y gatos, las pulgas pueden reproducirse en el hogar, lo que lleva a una infestación más difícil de controlar (Saunders, 2023).

#### **2.2.1.9.8. Animales con diagnóstico de DAPP**

En este grupo de especímenes, resulta imperativo reducir de forma significativa o anular la exposición a los antígenos presentes en la saliva de la pulga, con el fin de impedir la manifestación clínica de la enfermedad. En consecuencia, se sugiere instaurar un control sostenido a largo plazo que garantice mantener el poblamiento de las pulgas en niveles mínimos o prácticamente ausentes. Dicho control involucra la aplicación constante y metódico de insecticidas en los especímenes, complementada con estrategias ambientales adecuadas para el control efectivo del parásito. Si un espécimen con DAPP vive en una casa con otras especies (perros, gatos, u otros animales de compañía), estos también tienen que formar parte de la estrategia de control (ESCCAP, 2006).

#### **2.2.1.10. Tipo de riesgo**

- **Infestación de riesgo reducido (propia de animales sin salida al exterior o con salida restringida)**

Se recomienda realizar inspecciones visuales de manera periódica utilizando un peine diseñado para la localización de las pulgas. Ante la confirmación de su presencia, es probable que el único tratamiento terapéutico sea suficiente para erradicar la infestación. Esto se puede realizar mediante la aplicación de cualquier insecticida registrado a intervalos apropiados para asegurar que tanto adultos como estadios en desarrollo en el medio ambiente han sido controlados hasta que se elimina el problema (ESCCAP, 2006).

- **Infestación de riesgo moderado (frecuente en animales con salidas frecuentes al exterior)**

Se aconseja implementar medidas preventivas de manera constante y en períodos adecuados. Resulta imprescindible llevar a cabo una limpieza mecánica cotidiana (como el uso de aspiradora) en el hogar y, cuando sea pertinente, en el vehículo o en cualquier espacio frecuentado por el animal para reposar. La mayor concentración de huevos y fases tempranas de las pulgas se localiza en las áreas en las que perros y gatos suelen permanecer un considerable tiempo. Una inspección minuciosa de las instalaciones domésticas y del jardín permitirá identificar las zonas denominadas “puntos calientes” que favorecen la proliferación y desarrollo de estos parásitos. Se tiene que asegurar la continuidad tratamiento hasta que los estadios en desarrollo que están en el medio ambiente estén controlados (ESCCAP, 2006).

- **Infestación de riesgo elevado e ininterrumpido (frecuente en refugio de animales, centros de crianza, hogares con múltiples especies de compañía, en perros utilizados en la caza)**

Se sugiere la implementación de una inspección sistemática y sostenida en el tiempo. Por lo general, se sugiere una administración mensual de un insecticida autorizado en los perros y gatos, complementada con la limpieza mediante la aspiración cotidiana del entorno y la higienización mecánica de las jaulas, áreas de descanso y de sus camas. También se recomienda un tratamiento para los estadios inmaduros administrándose al animal o al medio ambiente (ESCCAP, 2006).

## **2.2.1.11. Diagnóstico, control, prevención y tratamientos para pulgas**

### **2.2.1.11.1. Diagnóstico**

El diagnóstico de una infestación por las pulgas se fundamenta en la detección directa en el pelaje; sin embargo, este procedimiento puede resultar considerablemente complejo debido a la elevada movilidad que caracteriza a estos ectoparásitos. Hay que examinar la cola, la cara ventral y el cuello en busca de pulgas, y encontrar los insectos en el pelaje puede ser muy difícil. Se ha demostrado que solo se descubren entre el 5 y el 15% de las pulgas que lleva un animal. Por lo tanto, encontrar una sola pulga, o excrementos de pulga, justifica el tratamiento. El nivel de infestación se describe como medio (< 5 pulgas), alto (5–10 pulgas) o muy alto (> 10 pulgas) (Beugnet, Halos & Guillot, 2018).

Un registro clínico minucioso resulta fundamental para facilitar el diagnóstico de infestación por pulgas. La detección de estos ectoparásitos puede resultar especialmente desafiante en individuos con baja carga parasitaria, debido a la densidad y longitud del pelaje, factor que es más evidente en determinadas razas de canes. En contraste, ante cargas parasitarias elevadas, su identificación a simple vista se torna factible, especialmente en animales con pelaje claro y piel de tonalidad pálida. Morfológicamente, las pulgas son insectos ápteros, de coloración marrón y estructura corporal lateralmente comprimida, visibles sin necesidad de instrumentación óptica. El cepillado del animal es el método más sensible para detectar las infestaciones por pulgas, mientras que la búsqueda de pulgas con los dedos puede no tener éxito (ESCCAP, 2006).

Aunque no se evidencie una parasitación visible, es posible identificar la presencia de heces de la pulga tanto en el hospedero como en el material desprendido tras el cepillado. Dicho material, al depositarse sobre una superficie de papel blanco que preliminarmente se humedeció, donde las pequeñas manchas oscuras correspondientes a las heces se rodean por un halo rojizo que corresponde a sangre no digerida. En ocasiones resulta complejo comprobar la existencia de pulgas en la fase adulta en animales que presentan signos clínicos compatibles con DAPP, dado que el acicalarse continuamente inhibe eficazmente la infestación. No obstante, la combinación entre la detección de pulgas o de sus heces, el resultado positivo del tratamiento instaurado y la exclusión de otras posibles etiologías contribuyen a la confirmación diagnóstica de DAPP. Si bien existen diversos ensayos de alergia, ninguno de ellos constituye la técnica diagnóstica de elección, sin embargo, pueden servir como herramientas complementarias de orientación clínica. El diagnóstico se puede complicar aún más ya que los perros con DAPP tienen mayor predisposición a padecer dermatitis atópica o alguna otra alergia (por ejemplo: alergia alimentaria) que los perros que no la presentan (ESCCAP, 2006).

El diagnóstico se realiza mediante la búsqueda de características específicas de la especie por microscopía. Dado que se reconocen unas 2 500 especies de pulgas, la identificación no siempre es fácil. Sin embargo, las pulgas caninas más comunes suelen distinguirse sin problemas. Existen análisis basados en ELISA y pruebas ID para diagnosticar la dermatitis alérgica por pulgas. El éxito del tratamiento y el alivio de los signos alérgicos tras un control eficaz y prolongado de las pulgas con medicamentos es un

fuerte indicio de un adecuado diagnóstico de dermatitis alérgica por pulgas (Saari, Näreaho & Nikander, 2019).

#### **2.2.1.11.2. Control de pulgas**

##### **– Importancia veterinaria**

El manejo adecuado de las poblaciones de pulgas es importante para reducir el impacto directo de su alimentación influye en la salud y el bienestar animal y su papel como vectores de patógenos (O'Neill et al., 2014). La principal preocupación asociada con la alimentación por pulgas es la irritación que causa directamente en la piel del hospedero. El comportamiento persistente de picadura, que puede ocurrir varias veces antes de la alimentación, puede provocar prurito y excoriación, lo que a menudo conduce a autotraumatismos y, en muchos casos, hipersensibilidad (DAPP), que causa molestias al hospedero. Esta se resuelve tras la erradicación de las pulgas, pero puede reaparecer incluso con una sola picadura. Las repercusiones graves de la infestación por pulgas también pueden deberse a su papel como vector de patógenos como rickettsiosis, bartonelosis, hemoplasmas y *D. caninum*, gusano cinta (tenia) (Bitam et al., 2010). Varios de estos patógenos también causan enfermedades zoonóticas.

Dos estudios han estimado la prevalencia del patógeno en la población de pulgas del Reino Unido. Estos estudios han utilizado PCR y análisis de secuencias de ADN de muestras de pulgas tomadas de diversos perros y gatos. Todas las pulgas analizadas en el estudio anterior fueron *C. felis* y la mitad de ellos dieron positivo para patógenos: entre el 9 y el 21%

de las muestras de pulgas fueron detectadas *R. felis*, Entre el 7 y el 16% dieron positivo para *Bartonella* spp. y entre el 16% y el 36% eran portadores de hemoplasmas (Shaw et al., 2004). No se observaron diferencias significativas en la distribución geográfica de los patógenos (Shaw et al., 2004). Un estudio más reciente, a mayor escala, reveló que el 14% de las muestras de pulgas dieron positivo para al menos un patógeno; el 11,3% dieron positivo para *Bartonella* spp.; el 3% de las muestras de ADN de pulgas fueron positivas para *D. caninum*, < 1% de las muestras fueron positivas para *M. haemofelis* o *M. haemocanis* (Abdullah et al., 2019).

#### – **Persistencia de la población de pulgas**

El manejo de las infestaciones de pulgas es particularmente difícil porque las especies de pulgas rara vez son específicas, algunos clados de pulgas se asocian con tipos particulares de hospedero, aunque esto puede derivar tanto de patrones específicos de uso del hábitat como de la especificidad del hospedero (Lewis, 1993; Whiting et al., 2008). En general, es probable que los hospederos taxonómicamente relacionados o con una ecología similar compartan especies de pulgas (Iannino et al., 2017). Así es el caso de *C. felis* y *C. canis* que se alimentan tanto de perros como de gatos (Beresford-Jones, 1981; Chesney, 1995) y también pueden mantenerse en poblaciones silvestres (Rust, 2017).

Adicionalmente, las pulgas son persistentes porque el 95% de su población se encuentra en el entorno general, no en el propio hospedero. Por lo tanto, para lograr una rápida resolución de la infestación, no basta

con tratar únicamente al hospedero con medicamentos antipulgas (Halos et al., 2014). Las fases de huevo, larva y pupa deben atacarse alrededor de los lugares de descanso de los hospederos, pero también alrededor de la vivienda en general, para eliminar con éxito el riesgo de reinfestación continua del entorno doméstico. Otra razón para la reaparición de la infestación por pulgas es el papel desempeñado por los hospederos reservorios si, después de eliminar las pulgas del hogar, hay oportunidad de reintroducción cuando los gatos y los perros entran en contacto con la fauna silvestre, incluidos zorros y erizos o con otras mascotas domésticas infestadas en espacios sociales como parques o casas de otras mascotas (Rust, 2005). En casos como este, es fundamental que los dueños de mascotas se mantengan al día con los métodos eficaces de aplicación de productos antipulgas.

El cumplimiento del dueño de la mascota con los productos antipulgas es clave para mantener un hogar y una mascota libres de pulgas. Según Halos et al. (2014), existen cuatro razones principales para la infestación persistente por pulgas, asociadas con un tratamiento ineficaz por parte del dueño. Al no mantener un régimen de tratamiento actualizado y regular, el dueño está permitiendo interrupciones en el tratamiento, lo que puede provocar una reinfestación por fuentes externas, como se mencionó anteriormente. La mayoría de los productos antipulgas disponibles tienen un período activo de cuatro semanas, por lo que, si las mascotas no reciben un tratamiento mensual, la infestación por pulgas puede reaparecer. El modelado matemático de la dinámica poblacional de pulgas de gato en un hogar muestra que se requiere el uso continuo de insecticidas en el

hospedero hasta seis meses para suprimir una población de pulgas, y que la combinación del uso de insecticidas en el hospedero más un tratamiento con insecticidas ambientales o reguladores del crecimiento de insectos es la manera más efectiva de eliminar la infestación por pulgas (Beugnet et al., 2004). El simple tratamiento de las mascotas cuando se observan pulgas adultas no es suficiente: también es importante el tratamiento profiláctico para evitar que las pulgas entren en el hogar y establezcan un ciclo de vida.

Por lo tanto, es evidente que todas las mascotas deben ser tratadas regularmente en hogares con varias mascotas para evitar que el uso de insecticidas en una sola sea innecesario. Dado que las pulgas pueden persistir durante los meses de invierno debido al uso de la calefacción central en los hogares, el tratamiento no debe realizarse solo durante el verano, sino durante todo el año. Otras fallas en el control de pulgas dirigido por el propietario pueden deberse a errores en el método de administración y la dosis del producto antipulgas (Halos et al., 2014).

#### **2.2.1.11.3. Tratamiento**

Algunas pulgas de animales visitan al perro para una rápida picadura, y abandonan su pelaje sin necesidad de recurrir al tratamiento. Si la pulga encontrada en el perro es de un tipo conocido por causar daños a largo plazo al perro y es capaz de reproducirse en su entorno, es necesario controlarla mediante un tratamiento. El tratamiento comprende:

- La erradicación de la población adulta de pulgas presente se logra mediante la aplicación de un ectoparasiticida autorizado. En la plataforma [www.esccap.org](http://www.esccap.org) se encuentra compendiada la lista de

ectoparasitocidas homologados en los distintos países europeos, además se ofrece información sobre los protocolos terapéuticos específicos disponibles de todos los países. Es imprescindible revisar las fichas técnicas particulares de cada medicamento. En función del fármaco administrado y de la intensidad que presenta la infestación, puede requerirse que se repita el tratamiento en determinados intervalos hasta alcanzar un control efectivo de este inconveniente. No hay que olvidar que, además del tratamiento del animal al que se le ha diagnosticado la infestación, hay que tratar a todos los animales de compañía que estén viviendo en la misma casa (perros y especialmente gatos, que puedan tener acceso al exterior) (ESCCAP, 2006).

- La presencia continua de pulgas adultas generalmente constituye una fracción mínima dentro del conjunto global de la población de estos parásitos, que abarca asimismo las fases inmaduras alojadas en el entorno del hospedero. Por consiguiente, resulta indispensable considerar el manejo adecuado de dichas fases, especialmente en situaciones de infestaciones de elevada magnitud. El uso regular de productos que eliminan las pulgas adultas que están sobre el animal también contribuye progresivamente a la reducción de estadios inmaduros en el medio ambiente (ESCCAP, 2006).

Para la erradicación de los huevos, larvas y pupas, es imprescindible emplear productos formulados específicamente para actuar sobre estas fases en el entorno ambiental. Unos cuantos de estos productos están destinados a la aplicación directa en el hábitat, mediante métodos como pulverización o

nebulización, a diferencia de otros que cuentan con autorización para su uso tópico en los animales. Los formulados tanto para el ambiente como para la superficie corporal pueden contener sustancias con efecto adulticida y/o agentes reguladores del desarrollo de los insectos y ácaros. La intervención en el entorno debe enfocarse prioritariamente en los espacios donde el animal permanece con mayor frecuencia, como por ejemplo su lecho de descanso. Las pupas resultan un desafío particularmente complejo para su eliminación, dado que estas suelen encontrarse en áreas de acceso limitado, tal como la parte posterior de los tapices y alfombras. En aquellos casos de infestaciones graves, es necesaria una combinación o el uso concomitante de productos para el medio ambiente y productos que se administran al animal para controlar la infestación más rápidamente (ESCCAP, 2006).

Medidas complementarias, tales como la aspiración de tapices y alfombras, así como el lavado frecuente del lecho del animal, contribuyen a disminuir la presencia de fases juveniles en el entorno. Para evaluar la magnitud de la infestación, resulta eficaz el uso del peine especializado para recorrer el pelaje del hospedero con el fin de detectar la presencia de ectoparásitos. Puede ser necesario el uso de tratamientos adicionales tópicos o sistémicos para reducir los signos clínicos de una infestación por pulgas o de una DAPP, hasta tener bajo control la infestación (ESCCAP, 2006).

La medicación debe continuarse sin interrupción hasta que se resuelva el problema. Romper el ciclo vital de las pulgas en un entorno doméstico o de perrera suele requerir al menos doce semanas de tratamiento continuado con un fármaco eficaz contra las pulgas. La causa más común del fracaso del tratamiento es la duración insuficiente del tratamiento o las interrupciones del

mismo, que permiten que la población de pulgas se recupere. Todos los perros y gatos de la casa deben tratarse al mismo tiempo, recordando que todas las fases del ciclo vital de la pulga mueren a temperaturas bajo cero en pocos días y las larvas no pueden sobrevivir con una humedad relativa inferior al 50% (Saari, Näreaho & Nikander, 2019).

#### – **Productos antipulgas**

Hay muchos productos antipulgas disponibles. Tienen diferencias importantes en el modo o duración de acción y en la velocidad de eliminación. Algunos productos son eficaces contra las pulgas adultas, mientras que otros matan también las larvas y los huevos. Además, hay varios productos con efecto adulticida de acción prolongada combinados con reguladores del crecimiento de los insectos. La pupa es la fase del ciclo vital más difícil de controlar. Solo un 5% de las pulgas son adultos que parasitan al perro. El resto son huevos (alrededor del 50%), larvas (alrededor del 35%) y pulgas en fase de pupa (alrededor del 10%) (Saari, Näreaho & Nikander, 2019).

Los productos antipulgas se dividen en dos categorías principales. La primera son compuestos que atacan a las pulgas adultas en el hospedero mediante administración tópica u oral. Generalmente, existen insecticidas neurotóxicos. Como alternativa, pueden ser reguladores del crecimiento de insectos (IGR, por sus siglas en inglés) que afectan el desarrollo en las etapas de huevo o juvenil. Los reguladores del crecimiento de insectos funcionan como análogos de la hormona juvenil o inhibidores del desarrollo de insectos y suelen utilizarse en el tratamiento ambiental,

generalmente administrados en aerosol, aunque también se dispone de IGR sistémicos (p. ej., lufenurón) (Tabla 3). Se requiere una eficacia mínima del 95% durante 48 horas después de la administración para obtener la licencia de un producto (Halos et al., 2014).

– **Resistencia a los productos antipulgas**

El uso repetido de insecticidas en una población de insectos puede conducir a la selección de un determinado rasgo o rasgos hereditarios presentes en los individuos de la población. A medida que estos rasgos se vuelven más frecuentes en una población de insectos, un mayor porcentaje de la población sobrevivirá a una dosis del insecticida que, de otro modo, sería letal para una población no expuesta previamente (Coles & Dryden, 2014). Es importante monitorear la resistencia en las plagas de insectos para minimizar los casos de fallo de control. Típicamente, se han establecido cuatro categorías en las que pueden clasificarse los mecanismos de resistencia: sensibilidad alterada del sitio objetivo, resistencia metabólica, resistencia conductual y penetración reducida del insecticida (Coles & Dryden, 2014).

La mayor parte de la investigación sobre la posible resistencia de las pulgas a los insecticidas se ha centrado en *C. felis* y hasta la fecha ha habido poca evidencia del desarrollo de resistencia a los tratamientos tópicos y orales (Rust, 2017). Ha habido algunos casos donde los estudios han reportado una susceptibilidad reducida al fipronil en las semanas posteriores a un tratamiento inicial (Tabla III). A pesar de esto, hay una falta de evidencia sólida que apunte hacia la existencia de pulgas resistentes

a los tratamientos en el hospedero en la actualidad. No obstante, se han implementado amplias medidas para identificar la resistencia emergente. Una de estas medidas ha estado en vigor durante diecisiete años y ha incorporado un esfuerzo internacional para recolectar pulgas de gatos y perros y probar la susceptibilidad al imidacloprid mediante bioensayos. Esto se ha considerado una forma muy efectiva de vigilancia y se entiende que es un método viable para construir sistemas de vigilancia para otros ingredientes activos utilizados para el control de pulgas (Rust et al., 2018).

**Tabla III.** Productos comúnmente utilizados contra pulgas (Rust, 2005; Halos et al., 2014; McTier et al., 2016)

| Tipo Químico       | Activo Molécula          | Acción                                                                                                                 | Periodo activo                                | Administración                                                  | Informes de Resistencia/ reducida Sensibilidad |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Adulticidas</b> |                          |                                                                                                                        |                                               |                                                                 |                                                |
| Avermectina        | Selamectina              | Causas cloro canales a abierto en artrópodo músculo membranas.                                                         | 28 días                                       | En el punto (spot-on)                                           | -                                              |
| Fenilpirazol       | Fipronil, piriprol       | Interrumpe nervio función por bloqueando el $\gamma$ -aminobutírico ácido (GABA)- Cerrada cloruro canales de neuronas. | 28 días                                       | En el punto (spot-on)                                           | (Dryden et al., 2013; Payne et al., 2001)      |
| Cloronicotinilo    | Imidacloprid, nitenpiram | Detiene el nervio función a través de inhibidor nicotínico acetilcolina receptores de células nerviosas.               | 28 días (imidacloprid), 48 horas (nitenpiram) | En el punto (spot-on: imidacloprid), oral y actual (nitenpytam) | (Hayashiya et al., 2012)                       |
| Neonicotinoide     | Dinotefurano             | Detiene el nervio función a través de inhibidor                                                                        | 28 días                                       | En el punto (spot-on)                                           | -                                              |

| Tipo Químico                                     | Activo Molécula                   | Acción                                                                                                                                         | Periodo activo                                           | Administración        | Informes de Resistencia/ reducida Sensibilidad |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| <b>Adulticidas</b>                               |                                   |                                                                                                                                                |                                                          |                       |                                                |
|                                                  |                                   | nicotínico acetilcolina receptores de células nerviosas.                                                                                       |                                                          |                       |                                                |
| Isoxazolina                                      | Fluralaner, afoxolaner, sarolaner | Interrumpe nervio función por bloqueando el $\gamma$ -aminobutírico ácido (GABA)- cerrada y L- glutamato- cerrada cloruro canales de neuronas. | 12 semanas (Fluralaner), 28 días (afoxolaner, sarolaner) | Oral                  | -                                              |
| Oxadiazina                                       | Indoxacarb                        | Parálisis a través de bloqueo sodio canales en células nerviosas.                                                                              | 28 días                                                  | En el punto (spot-on) | -                                              |
| Espinosinas macrocíclico lactona                 | Spinosad                          | Interrumpe nervio función por vinculante a nicotínica acetilcolina receptores.                                                                 | 28 días                                                  | Oral                  | -                                              |
| <b>Reguladores del crecimiento de insectos</b>   |                                   |                                                                                                                                                |                                                          |                       |                                                |
| Organofluorado (Insecto de desarrollo inhibidor) | Lufenurón                         | Degradar epidérmico células desautorizar muda fluido y quitina producción.                                                                     | 28 días (oral), 6 meses (inyección)                      | Oral, inyección       | -                                              |
| Análogos de hormona juvenil                      | S-metopreno, piriproxifeno        | Imitadores juvenil hormona Previene nuevo desarrollo y mortalidad en juvenil mudas                                                             | 28 días                                                  | Pulverización (spray) | -                                              |

#### 2.2.1.11.4. Gestión preventiva y control permanente

En la actualidad el manejo de las pulgas se tiene que orientar a que los animales de compañía no lleguen a tener una infestación. Cada individuo y su ámbito respectivo constituyen un microhábitat específico para el parásito, lo que requiere la implementación de un protocolo terapéutico consensuado entre el médico veterinario y su propietario. La magnitud de la infestación propia o la posibilidad de reinfestación están condicionadas por el modo de vida y las características particulares de cada animal. En áreas donde la reinfestación por pulgas es muy probable, tales como en condiciones templadas y casas con varios animales, se recomienda usar una profilaxis de manera regular con un producto registrado (ESCCAP, 2006).

En los animales, las infestaciones de ectoparásitos alcanzan su mayor incidencia durante las estaciones de verano y el otoño; sin embargo, múltiples investigaciones han evidenciado que su presencia puede registrarse en todas las épocas del año, lo que hace necesario considerar la implementación de estrategias de control continuas y sostenidas. El control de pulgas necesita con frecuencia un compromiso considerable y continuado y un esfuerzo por parte del propietario, y el cumplimiento del dueño es un dato importante a tener en cuenta (ESCCAP, 2006).

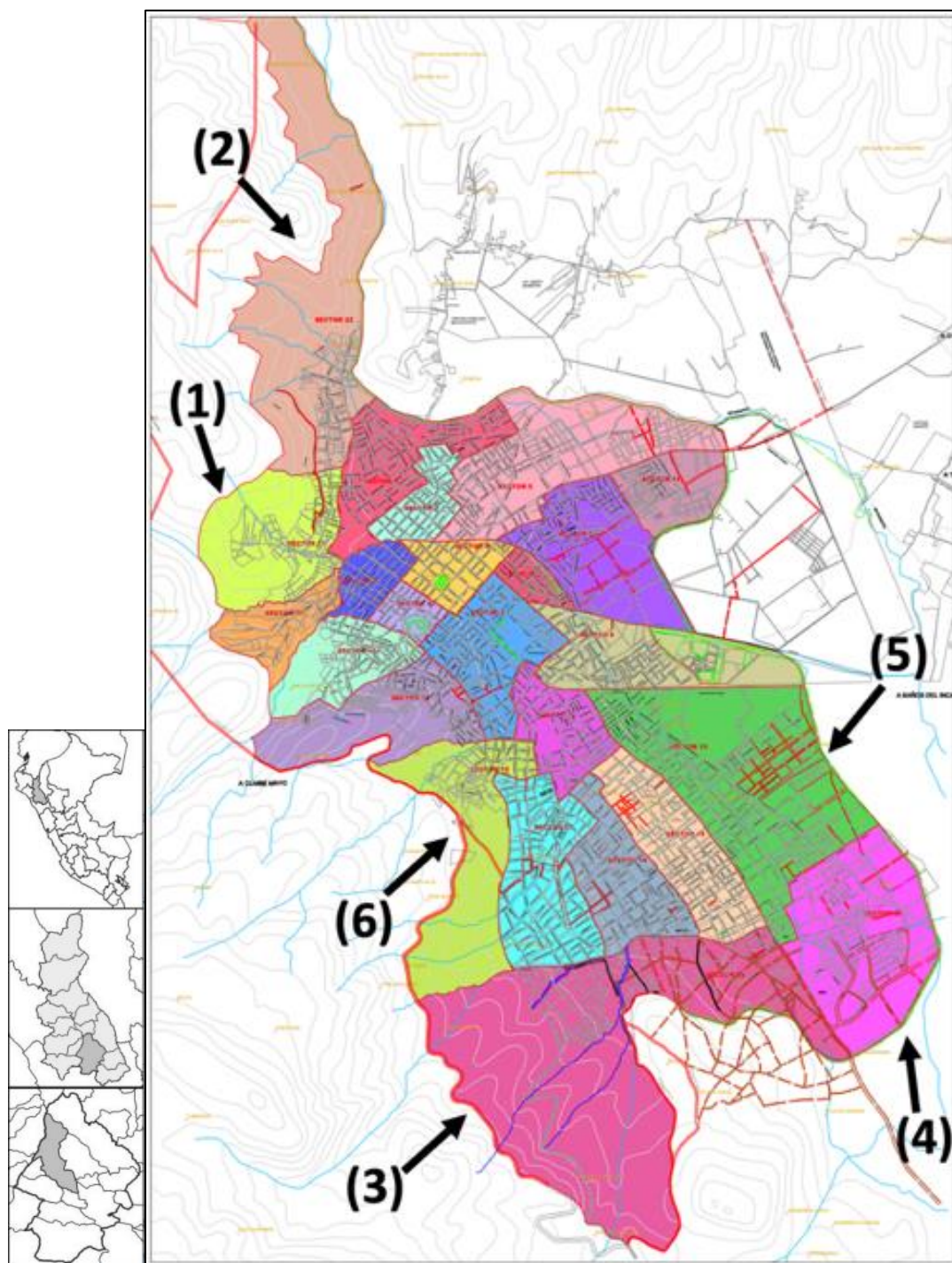
## CAPÍTULO III

### DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

#### 3.1. Localización del estudio

La ubicación del estudio fue en la zona periurbana del distrito de Cajamarca, provincia y departamento homónimos de Cajamarca. El distrito propiamente tiene una superficie de 37 900 hectáreas, 218 741 habitantes según el Censo Nacional 2017, se sitúa a una altitud de 2 731 m s. n. m. y cuenta con veinticuatro sectores urbanos. Las coordenadas geográficas corresponden a una latitud de -7,1557 y una longitud de -78,5153 (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>). El clima de Cajamarca es templado, moderadamente lluvioso y con una amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima es de 21,6 °C y la mínima de 5,6 °C, la precipitación media acumulada anual es de 729,6 mm (<http://met.igp.gob.pe/clima/HTML/cajamarca.html>).

La fase de campo comprendió únicamente seis sectores urbanos de la periferia de la ciudad de Cajamarca con mayor proyección demográfica establecidos en el Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano de Cajamarca 2016–2026 / MPC (Figura VII), en los que se visitó 17 viviendas para evaluar a los perros domésticos y recolectar pulgas cuando correspondía.



**Figura VII.** Señalización de los seis sectores periurbanos en orden de muestreo en la ciudad de Cajamarca donde (1) fue Lucmacucho, (2) Samana Cruz, (3) La Paccha, (4) Villa Huacariz, (5) San Martín y (6) Santa Elena

**Fuente:** Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante Peligros de Inundación Pluvial y Movimientos en Masa del Distrito de Cajamarca 2021-2023, <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/12329>

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Población

Todos los perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca.

- Criterios de inclusión: Especímenes de todas las edades, razas, ambos sexos, que se alimentaban y dormían intra o peridomiciliariamente. Perros cuyos propietarios estuvieron dispuestos a participar de la investigación y firmar el consentimiento informado.
- Criterios de exclusión: Perros tratados con algún ectoparasiticida de uso sistémico o tópico en los últimos dos meses. Perros que hayan viajado fuera de la provincia de Cajamarca en los últimos cuatro meses.

### 3.2.2. Muestra

El tamaño muestral se calculó usando el programa Epidat 4.2, empleando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 10%, una prevalencia esperada del 50% (Nuntón, Quintana y Vivar, 2015; Liberato, 1998; Estares, Chávez y Casas, 2014; Torres Chacaltana, 2023; Huamán y Jara, 2018) y una población infinita, obteniéndose el total de  $96,04 \approx 97$  perros domésticos para los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca. Para tal efecto, se empleó la siguiente fórmula (Lwanga y Lemeshow, 1991):

$$n_0 = \frac{Z^2 p(1 - p)}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,10^2}$$

$$n_0 = \frac{3,8416 \times 0,25}{0,01}$$

$$n_0 = 96,04$$

Donde:

$n_0$  = Tamaño de muestra buscado

$Z$  = Nivel de confianza

$d$  = Error de estimación máximo aceptado

$p$  = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

### **3.2.3. Unidad de análisis**

Perros domésticos, pulgas y cuestionario aplicado a los propietarios.

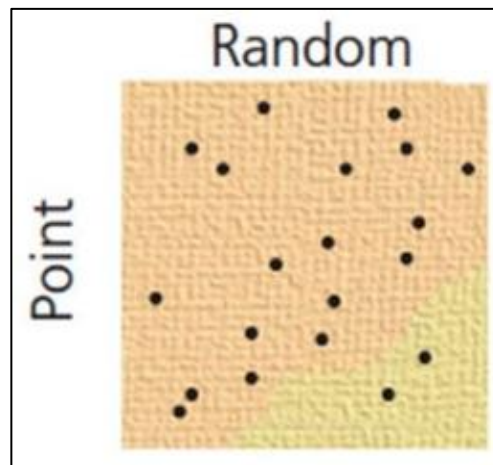
### **3.3. Tipo y descripción del diseño de contrastación**

La presente, es una investigación básica, de nivel descriptivo y corte transversal. Se empleó un muestreo aleatorio estratificado bietápico. En la primera etapa, se seleccionaron 6 Unidades Primarias de Muestreo (UPM) de los 24 sectores urbanos (con mayor expansión demográfica, el 25% del total). En la segunda etapa, se seleccionaron viviendas al azar dentro de cada UPM y un solo perro por vivienda. Con el tamaño muestral global de 97 (redondeo de 96,04), se distribuyeron 17 perros por sector (asignación equitativa), alcanzando 102 perros que fueron registrados y evaluados en los meses de agosto y setiembre del 2024.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1. Visita a los sectores periurbanos

Se sorteó el orden de los sectores a visitar. El recorrido fue aleatorio por puntos siguiendo el modelo de la Figura VIII y utilizando como herramienta el Google Maps para facilitar el desplazamiento en cada sector.



**Figura VIII.** Sugerencia para recorrido en muestreo sobre el espacio

**Fuente:** Chapter 4 “Statistical procedure in forest inventory”

<https://www.researchgate.net/publication/358604389>

#### 3.4.2. Consentimiento informado y cuestionario

Se incluyó viviendas con al menos un perro que cumplió estrictamente los criterios de inclusión. Previa explicación del estudio, el propietario firmó el consentimiento informado (Anexo 1) y, a continuación, respondió un cuestionario estructurado en KoboToolbox (<https://www.kobotoolbox.org/>) (Anexo 2). El cuestionario se aplicó a todos los propietarios, independientemente de si su perro presentaba pulgas o no, y se registró: dirección del domicilio, características del perro (edad, raza y sexo), historial de tratamiento ectoparasiticida en el último año (incluida la vía de administración), frecuencia de salidas a la calle/parque, viajes

fuera de la ciudad en los últimos cuatro meses, convivencia con otras especies domésticas, variables del ambiente domiciliario, manejo del animal, presencia y abundancia de pulgas observadas durante el examen/peinado estandarizado, entre otros.

#### **3.4.3. Colección y conteo de pulgas**

La captura se realizó mediante un peinado estandarizado con peine antipulgas humedecido (11–13 dientes metálicos/cm) durante 5–20 minutos, concentrando la búsqueda en regiones con mayor probabilidad de albergar pulgas para registrar también la intensidad de infestación: zona lumbosacra, base de la cola y cara posterior e interna de los muslos. El humedecimiento favoreció la retención de los ejemplares en los dientes del peine; cuando fue necesario, se colectaron de forma directa con la mano usando guantes o pinzas finas (Abdullah et al., 2019; Marchiondo et al., 2013, 2007). Finalizada la exploración y colección, el peine se introdujo en una bolsa de celofán para recuperar adherencias; las pulgas se rociaron con etanol al 70% y se transfirieron de inmediato, con hisopos humedecidos, a viales de microcentrífuga que contenían 1,5 mL de etanol al 96%. En el laboratorio, los ejemplares se lavaron con etanol al 70% y, bajo estereomicroscopio, se seleccionó por perro un mínimo de 1 y un máximo de 10 pulgas con mejor integridad morfológica; los especímenes se conservaron en etanol al 96% a -18 °C hasta su análisis.

#### **3.4.4. Montaje e identificación de las pulgas**

Luego de atemperar las pulgas a condiciones ambientales para su análisis morfológico fueron lavadas con agua destilada y aclaradas en hidróxido de potasio (KOH) al 10% durante 3 a 7 días, según su grado de quitinización. Posteriormente

se deshidrataron en una serie de alcoholes de concentración creciente (80% a 100%), con permanencia de 24 horas en cada solución, y luego se diafanizaron en eugenol durante 24 horas. Los ejemplares se montaron en portaobjetos con Bálsamo de Canadá y se secaron en estufa a 50 °C durante 24 a 72 horas (Linardi y Guimarães, 2000). Se identificaron las pulgas a nivel de especie utilizando microscopio óptico y claves taxonómicas descritas por Hopkins y Rothschild (1953), Johnson (1957), Linardi y Guimarães (2000), las ilustraciones del Centers for Disease Control and Prevention (CDC - Estados Unidos, [https://www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/pictorial\\_keys/fleas.pdf](https://www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/pictorial_keys/fleas.pdf)) y de la Universidad de California - Riverside (<http://www.faculty.ucr.edu/~legneref/medical/siphonapterakey.htm>).

### **3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La estimación fue esencialmente descriptiva. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas de la pulicosis en general y estratificadas por especie de pulga y por sector estudiados. Para todas las proporciones se reportaron intervalos de confianza al 95% usando el método de Wilson.

La intensidad de infestación por perro se clasificó como nula (0 pulgas), baja (1–5 pulgas), moderada (6–20 pulgas) y alta (> 20 pulgas), siguiendo la referencia de Marchiondo et al. (2007) y los hallazgos se asociaron con la prueba de bondad de ajuste  $\chi^2$  esperando un 25% de ocurrencia.

Las asociaciones bivariadas entre la condición de infestación y las categorías de cada variable se evaluaron con Chi-cuadrado; cuando no se cumplieron los supuestos, se aplicó la prueba exacta de Fisher.

El conteo por género de pulgas fue evaluado inicialmente mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a cada observación. Dado que los datos no siguieron una distribución normal ( $p < 0,05$ ), se optó por la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar las medianas de infestación entre sectores periurbanos, además, se muestran rangos intercuartílicos (RIC). La homogeneidad de varianzas se verificó con la prueba de Fligner-Killeen, se calculó la media  $\pm$  desviación estándar (DE) y como prevalencia relativa con sus intervalos de confianza al 95%.

Como medida de efecto, se ajustaron regresiones logísticas bivariadas (un modelo por exposición) para estimar los *odds ratio* (OR) crudos con sus IC95% y  $p$ -valores. La convergencia y la presencia de celdas escasas se verificaron previamente; cuando fue necesario, se emplearon estimadores penalizados para evitar sesgos por separación. Los resultados se presentaron en tablas de frecuencias (globales y estratificadas) y en gráficos: barras o columnas por especie y sector. Todos los análisis se realizaron en R (R Foundation), ejecutado en RStudio 2025.09.0+387 para macOS. Para todos los casos, la significancia estadística se interpretó con  $p < 0,05$  o  $p < 0,01$ .

### **3.6. Aspectos éticos de la investigación**

El estudio se ejecutó tras la aprobación institucional de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, otorgada mediante Resolución Directoral N.º 006-2024 del 07 de febrero de 2024, que autorizó la ejecución de los proyectos de tesis.

Cada propietario recibió información clara y precisa sobre los objetivos y procedimientos del estudio, luego de haber comprendido firmó el consentimiento informado voluntariamente (Anexo 1) y se le dio la opción de retirarse en cualquier momento sin consecuencia alguna. Los datos personales se codificaron y se manejaron de forma confidencial, con acceso restringido y uso exclusivo para fines científicos.

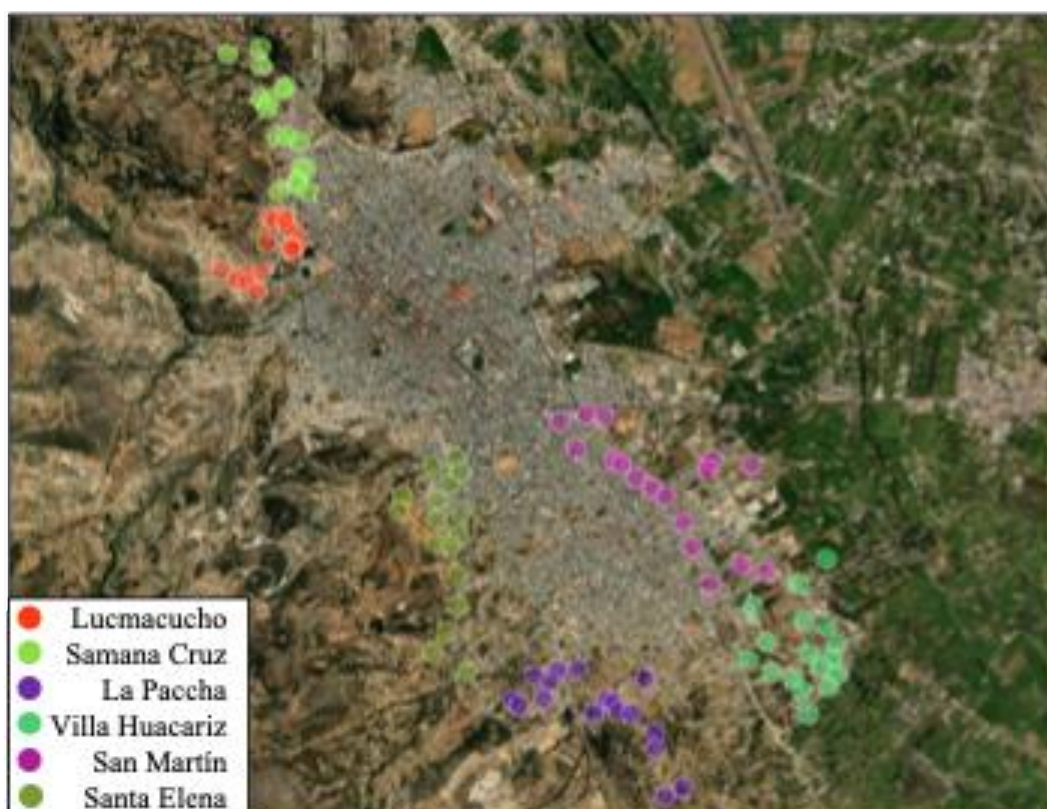
La manipulación de los perros se limitó al peinado antipulgas y a una contención mínima; no se administraron fármacos y no se efectuaron procedimientos invasivos, por lo que el riesgo fue mínimo. Se sustituyó y desinfectó el peine entre animales, y el personal utilizó guantes y medidas de bioseguridad para evitar transmisión cruzada. Ante cualquier signo de estrés, el procedimiento se interrumpió y el animal fue devuelto de inmediato al propietario. El manejo y la eliminación de los ectoparásitos recolectados se realizaron conforme a normas de seguridad del laboratorio. Todas las actividades se condujeron según las buenas prácticas internacionales para el manejo, prevención y control de infestaciones por ectoparásitos en animales de compañía establecidas por la World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P) (Marchiondo et al., 2013) y en concordancia con la Ley N.º 30407 de Protección y Bienestar Animal del Perú.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Prevalencia e intensidad de pulicosis

Entre los meses de agosto y setiembre del 2024, se visitaron 17 viviendas por cada uno de los seis sectores seleccionados para el estudio y que al menos tuvieran un perro (Figura 1). De los 102 perros evaluados, 91 presentaron pulgas y se reportó una prevalencia general de 89,22% (IC95%: 81,71–93,87) (Tabla 1)



**Figura 1.** Ubicación georreferenciada de las viviendas incluidas en los seis sectores periurbanos de Cajamarca para el estudio de la pulicosis en perros domésticos, 2024

La participación de los propietarios fue alta y la aplicación del cuestionario estructurado se completó en todas las viviendas visitadas. La georreferenciación con KoboToolbox integró, en un mismo registro, la entrevista, las coordenadas GPS y el respaldo fotográfico estandarizado de condiciones del entorno y del manejo (p. ej., material de construcción y de piso, presencia de tierra o grietas, zonas de descanso del perro), lo que permitió validar en campo la ubicación de cada domicilio y depurar eventuales puntos aberrantes sobre un mapa base satelital (©Esri) (Figura 2).



**Figura 2.** (a) Mapa satelital de la ciudad de Cajamarca con los hogares que están georreferenciados indicando en círculos rojos los hogares con perros infestados por pulgas y verdes los hogares con perros negativos. (b) Cuestionario administrado al dueño. (c) Inspección de las características físicas del hogar. (d) Muestreo de pulgas del perro

**Tabla 1.** Prevalencia de infestación por pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de Cajamarca y comparación estadística entre sectores

| Sector Periurbano | Perros Muestrados (n) | Perros Infestados (n) | Prevalencia e IC95%                   | <i>p</i> -valor |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Lucmacucho        | 17                    | 15                    | 88,24%<br>(65,66–96,71)               | 0,664*          |
| Samana Cruz       | 17                    | 16                    | 94,12%<br>(73,02–98,95)               |                 |
| La Paccha         | 17                    | 16                    | 94,12%<br>(73,02–98,95)               |                 |
| Villa Huacariz    | 17                    | 16                    | 94,12%<br>(73,02–98,95)               |                 |
| San Martín        | 17                    | 13                    | 76,47%<br>(52,74–90,44)               |                 |
| Santa Elena       | 17                    | 15                    | 88,24%<br>(65,66–96,71)               |                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>102</b>            | <b>91</b>             | <b>89,22%</b><br><b>(81,71–93,87)</b> |                 |

\*No significativo en la prueba exacta de Fisher ( $p > 0,05$ ).

La intensidad de infestación se estableció a partir del número de pulgas recuperadas durante el peinado estandarizado. El patrón observado fue marcadamente asimétrico: predominaron las categorías moderada y alta (69,61%) sobre las categorías nula y baja, lo que indica cargas parasitarias clínicamente relevantes en una proporción sustantiva de perros. La prueba de bondad de ajuste confirmó que la distribución difirió de la expectativa de igualdad entre categorías ( $\chi^2 = 17,45$ ; gl = 3;  $p < 0,001$ ). Este perfil sugiere exposición sostenida y control ectoparasiticida irregular en parte de los hogares (Tabla 2).

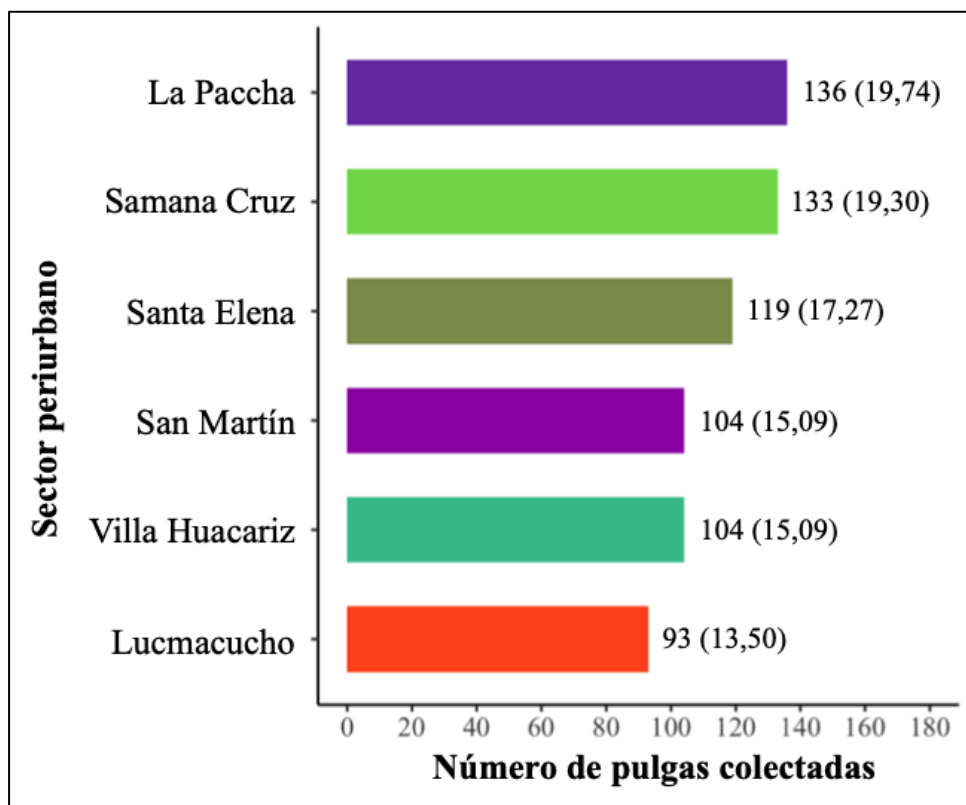
**Tabla 2.** Distribución de la intensidad de pulicosis en perros domésticos de Cajamarca, 2024

| Sector Periurbano             | Perros Infestados (n) | Frecuencia e IC95%      | <i>p-valor</i> |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Nula (0 pulgas)</b>        | 11                    | 10,78%<br>(6,13–18,29)  | < 0,001*       |
| <b>Baja (1–5 pulgas)</b>      | 20                    | 19,61%<br>(13,07–28,35) |                |
| <b>Moderada (6–20 pulgas)</b> | 37                    | 36,27%<br>(27,60–45,95) |                |
| <b>Alta (&gt; 20 pulgas)</b>  | 34                    | 33,33%<br>(24,94–42,94) |                |

\*Significativo en la prueba de bondad de ajuste  $\chi^2$  esperando un 25% de ocurrencia ( $p < 0,01$ ).

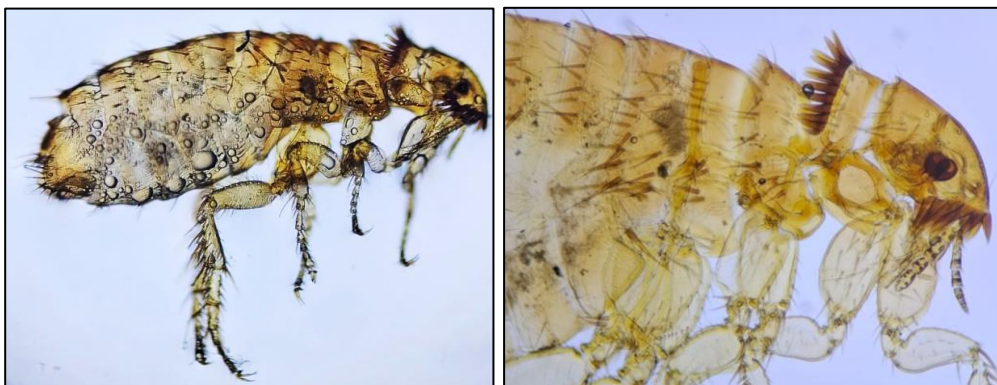
#### 4.2. Identificación morfológica y prevalencia por especie de pulgas

En términos de abundancia, la distribución de pulgas por sector fue heterogénea. La Paccha y Samana Cruz aportaron el mayor número de ejemplares y, junto con Santa Elena, concentraron algo más de la mitad del total ( $\approx 56,30\%$ ) de pulgas recolectadas. San Martín y Villa Huacariz mostraron contribuciones prácticamente equivalentes, mientras que Lucmacucho fue el sector de menor aporte (Figura 3).



**Figura 3.** Número y porcentaje de pulgas muestreadas por sector periurbano de Cajamarca (n = 689)

La serie de microfotografías documentó los rasgos morfológicos que sustentaron la determinación específica. En *Ctenocephalides* se observaron peines genal y pronotal bien desarrollados, con dentículos oscuros implantados sobre crestas esclerosadas. En *C. felis* la cabeza es alargada con frente oblicua y dientes genales subiguales, lo que confiere un perfil cefálico más estilizado (Figura 4).



**Figura 4.** Pulga hembra de *C. felis*

La cuantificación específica de *C. felis* en los distintos sectores periurbanos de Cajamarca evidenció una distribución heterogénea, con sectores que aportaron proporcionalmente una mayor carga parasitaria en comparación con otros. Si bien se registraron variaciones en los valores medios de infestación por perro, el análisis global mostró que las diferencias entre sectores no alcanzaron significación estadística, lo que sugiere una presencia relativamente uniforme de esta especie en la ciudad. Estos hallazgos refuerzan la idea de que *C. felis* se encuentra ampliamente adaptada a las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona de estudio, manteniendo su rol como principal ectoparásito en perros independientemente de las diferencias locales (Tabla 3).

**Tabla 3.** Distribución de pulgas de *C. felis* en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| <i>C. felis</i>   |            |               |                         |                 |
|-------------------|------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Sector Periurbano | Pulgas (n) | Mediana (RIC) | Frecuencia e IC95%      | <i>p</i> -valor |
| Lucmacucho        | 56         | 3 (2–5)       | 12,23%<br>(9,54–15,55)  | 0,3483*         |
| Samana Cruz       | 104        | 6 (3–10)      | 22,71%<br>(19,11–26,76) |                 |
| La Paccha         | 68         | 3 (2–6)       | 14,85%<br>(11,88–18,40) |                 |
| Villa Huacariz    | 69         | 3 (0–8)       | 15,06%<br>(12,08–18,63) |                 |
| San Martín        | 83         | 4 (0–9)       | 18,12%<br>(14,86–21,91) |                 |
| Santa Elena       | 78         | 4 (3–6)       | 17,03%<br>(13,87–20,74) |                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>458</b> |               |                         |                 |

\*No significativo en Kruskal-Wallis ( $p > 0,05$ ), tras verificar previamente la no normalidad de los datos (Shapiro-Wilk,  $p < 0,05$ ).

En el sector periurbano, los valores de media y desviación estándar para *C. felis* mostraron variaciones entre comunidades. En Lucmacucho se obtuvo una media de  $3,29 \pm 2,26$  pulgas por hospedador, mientras que en Samana Cruz la infestación fue mayor, con  $6,12 \pm 4,03$ . En La Paccha la media alcanzó  $4,00 \pm 2,60$ , y en Villa Huacariz fue muy similar ( $4,06 \pm 4,35$ ). Por su parte, en San Martín se observó una media de  $4,88 \pm 4,26$ , y en Santa Elena de  $4,59 \pm 2,94$ .

En *C. canis* la cabeza es más corta y alta, con primer diente genal notoriamente más corto que el segundo y una transición frontal más abrupta (Figura 5). La distribución en los distintos sectores periurbanos mostró un patrón amplio y relativamente homogéneo, sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. Aunque La Paccha concentró la mayor proporción de ejemplares, la ausencia de significancia indica que el ectoparásito está diseminado en toda la ciudad, lo cual sugiere que los factores de riesgo que favorecen su persistencia son comunes a los diferentes sectores. Este hallazgo refuerza la idea de que la infestación por *C. canis* no debe considerarse un problema localizado, sino un fenómeno generalizado que requiere medidas de control y prevención aplicables a nivel global en la población canina de Cajamarca (Tabla 4).



**Figura 5.** Pulga hembra de *C. canis*

**Tabla 4.** Distribución de pulgas de *C. canis* en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| <i>C. canis</i>   |            |               |                         |                 |
|-------------------|------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Sector Periurbano | Pulgas (n) | Mediana (RIC) | Frecuencia e IC95%      | <i>p</i> -valor |
| Lucmacucho        | 31         | 1 (0–4)       | 14,35%<br>(10,30–19,65) | 0,1788*         |
| Samana Cruz       | 29         | 1 (0–3)       | 13,43%<br>(9,51–18,62)  |                 |
| La Paccha         | 66         | 4 (0–6)       | 30,56%<br>(24,80–36,99) |                 |
| Villa Huacariz    | 29         | 1 (0–2)       | 13,43%<br>(9,51–18,62)  |                 |
| San Martín        | 21         | 0 (0–1)       | 9,72%<br>(6,45–14,40)   |                 |
| Santa Elena       | 40         | 1 (0–4)       | 18,52%<br>(13,90–24,23) |                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>216</b> |               |                         |                 |

\*No significativo en Kruskal-Wallis ( $p > 0,05$ ), tras verificar previamente la no normalidad de los datos (Shapiro-Wilk,  $p < 0,05$ ).

En relación con *C. canis*, los valores de media y desviación estándar también mostraron heterogeneidad entre comunidades del sector periurbano. En Lucmacucho se registró una media de  $1,82 \pm 2,10$  pulgas por hospedador, mientras que en Samana Cruz y Villa Huacariz los valores fueron idénticos ( $1,71 \pm 2,20$  y  $1,71 \pm 2,73$ , respectivamente). En San Martín se observó la menor carga promedio con  $1,24 \pm 2,02$ . Por otro lado, Santa Elena presentó un valor intermedio de  $2,35 \pm 2,89$ , en tanto que La Paccha destacó como la comunidad con mayor infestación media de *C. canis*, alcanzando  $3,88 \pm 3,02$  pulgas por hospedador.

En contraste, *P. irritans* (Figura 6) carece de peines genal y pronotal, presenta frente convexa y un aspecto cefálico más redondeado, características que permiten separarlo con claridad del género *Ctenocephalides*. Estas diferencias, concordantes

con las claves clásicas, fueron consistentes entre ejemplares y se utilizaron como criterio principal de confirmación taxonómica.

La ocurrencia de *P. irritans* en los perros muestreados resultó ser muy baja y localizada en pocos sectores, con un total de apenas quince ejemplares recolectados en toda la ciudad. Aunque Lucmacucho y Villa Huacariz concentraron la mayor proporción de hallazgos, la baja frecuencia general y la ausencia de diferencias estadísticas significativas entre sectores sugieren que esta especie no se encuentra establecida de manera uniforme en la población canina periurbana de Cajamarca. Más bien, parece comportarse como un ectoparásito de aparición esporádica y con distribución focal, lo que contrasta con la amplia presencia de *Ctenocephalides* observada en los mismos animales. Este patrón refuerza la idea de que *P. irritans*, aunque relevante por su rol vectorial y su potencial zoonótico, representa en este contexto un componente minoritario de la comunidad de pulgas y probablemente asociado a condiciones muy específicas de hábitat o convivencia animal (Tabla 5).



**Figura 6.** Pulga hembra de *P. irritans*

**Tabla 5.** Distribución de pulgas de *P. irritans* en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

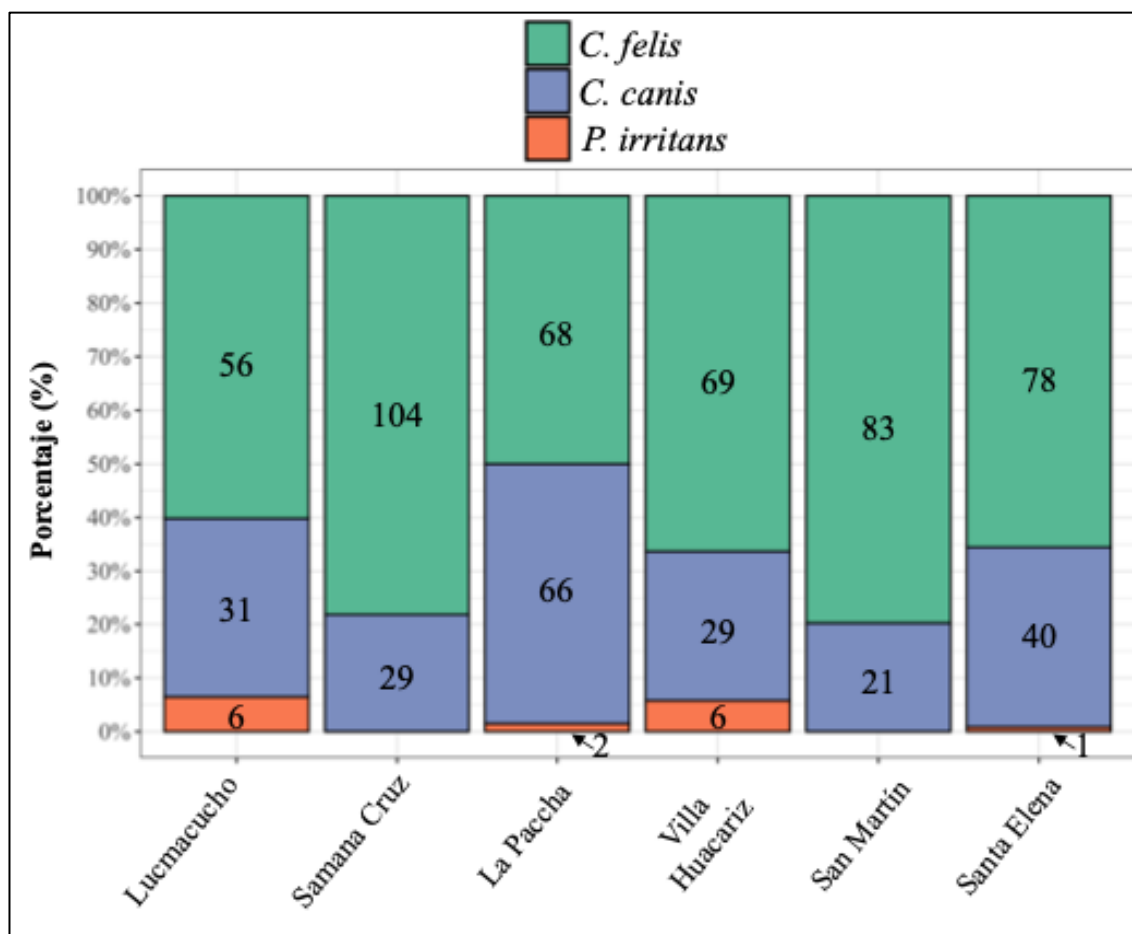
| <i>P. irritans</i> |            |               |                         |                 |
|--------------------|------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Sector Periurbano  | Pulgas (n) | Mediana (RIC) | Frecuencia e IC95%      | <i>p</i> -valor |
| Lucmacucho         | 6          | 0 (0–0)       | 40,00%<br>(19,82–64,25) | 0,2950*         |
| Samana Cruz        | 0          |               | 0,00%<br>(0,00–20,39)   |                 |
| La Paccha          | 2          |               | 13,33%<br>(3,74–37,88)  |                 |
| Villa Huacariz     | 6          |               | 40,00%<br>(19,82–64,25) |                 |
| San Martín         | 0          |               | 0,00%<br>(0,00–20,39)   |                 |
| Santa Elena        | 1          |               | 6,67%<br>(1,19–29,82)   |                 |
| <b>TOTAL</b>       | <b>15</b>  |               |                         |                 |

\*No significativo en Kruskal-Wallis ( $p > 0,05$ ), tras verificar previamente la no normalidad de los datos (Shapiro-Wilk,  $p < 0,05$ ).

Respecto a *P. irritans*, los resultados mostraron una infestación muy baja y heterogénea en el sector periurbano. En Lucmacucho y Villa Huacariz se obtuvo una media de  $0,35 \pm 0,12$  pulgas por hospedador, mientras que en La Paccha el promedio fue inferior ( $0,12 \pm 0,08$ ). En Santa Elena apenas se registró una media de  $0,06 \pm 0,06$ . En contraste, tanto en Samana Cruz como en San Martín no se detectaron ejemplares de *P. irritans*, lo que refleja ausencia de infestación en esas comunidades.

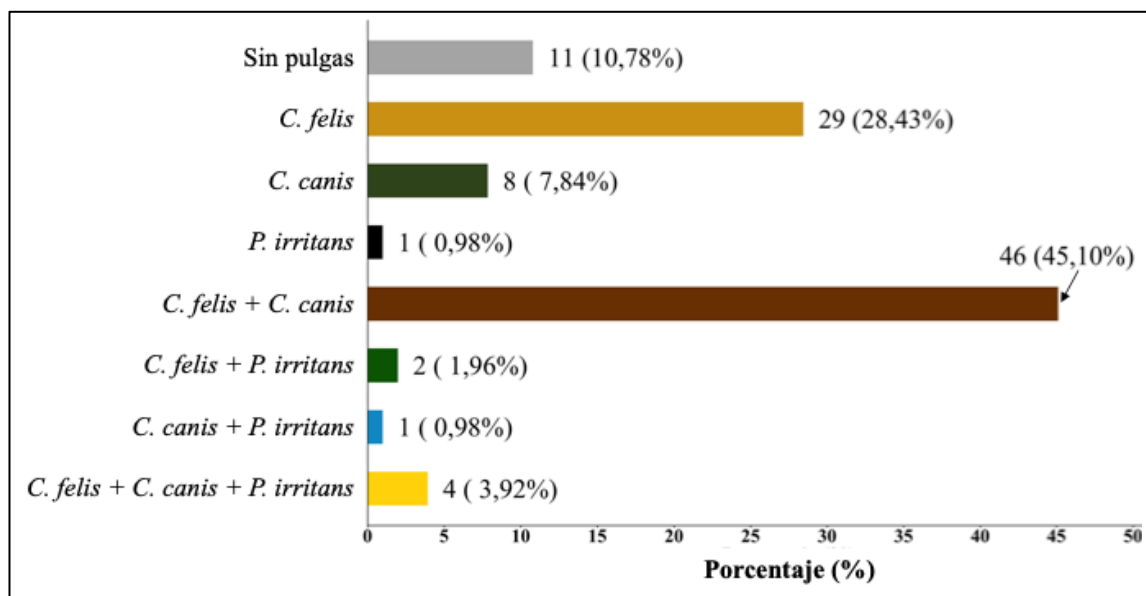
La distribución de especies de pulgas en los seis sectores periurbanos de Cajamarca mostró un predominio claro de *C. felis*, seguida por *C. canis* y en menor proporción *P. irritans*. Al analizar el conjunto total de las 689 pulgas recolectadas, *C. felis* representó el 66,47% (IC95%: 62,89–69,90), constituyéndose en la especie dominante en todos los sectores; *C. canis* alcanzó el 31,35% (IC95%: 28,00–34,91),

con una distribución más heterogénea entre sectores, mientras que *P. irritans* fue la menos frecuente con apenas el 2,18% (IC95%: 1,32–3,56). Estos resultados complementan la variabilidad sectorial observada en las barras apiladas (Figura 7).



**Figura 7.** Distribución porcentual de especies de pulgas en perros domésticos de los seis sectores periurbanos de Cajamarca

En la Figura 8, el análisis muestra que la infestación mixta por *C. felis* y *C. canis* fue la combinación más frecuente, superando ampliamente a los casos de infestación simple por cada especie. Aunque *P. irritans* apareció de manera marginal, tanto sola como en coinfección, su presencia refuerza la diversidad de especies implicadas en la parasitosis canina.



**Figura 8.** Combinaciones de infestación por especies de pulgas en perros muestreados en los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

#### 4.3. Análisis de los factores ambientales

Con el objetivo de identificar condiciones ambientales asociadas a la presencia de pulgas en los perros evaluados, se analizaron diferentes factores obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario estructurado a los propietarios. Las variables consideradas incluyeron tanto características del entorno inmediato de los animales como aspectos constructivos y ecológicos de los hogares. Entre ellas se registró: el lugar de descanso o siesta de la mascota y el material en el que duerme; la presencia de perros callejeros en la cuadra o manzana; el número total de perros en el hogar; la observación de roedores sinantrópicos por los familiares; la presencia y diversidad de otras especies domésticas, en particular aves y gatos; así como las condiciones materiales de la vivienda, incluyendo el tipo de construcción predominante, la existencia de pisos de tierra y la presencia de grietas en paredes o suelos. Adicionalmente, se indagó si los familiares habían observado pulgas libres en el interior de la casa. Estas variables permitieron explorar la influencia de

diferentes condiciones ambientales y antrópicas en la dinámica de infestación por pulgas en los animales domésticos (Tabla 6).

**Tabla 6.** Asociación entre factores ambientales y la infestación por pulgas en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| Factor de Riesgo                                                    | Categorías          | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | Total | p-valor  |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|-------|----------|
| <b>Lugar de descanso/siesta de la mascota</b>                       | Dentro de la casa   | 9                          | 39                         | 48    | 0,0546   |
|                                                                     | Fuera de la casa    | 1                          | 35                         | 36    |          |
|                                                                     | Mixto               | 1                          | 17                         | 18    |          |
| <b>Material donde duerme el animal</b>                              | Cama artesanal      | 5                          | 63                         | 68    | 0,0436*  |
|                                                                     | Cama comercial      | 5                          | 10                         | 15    |          |
|                                                                     | Piso de cemento     | 1                          | 13                         | 14    |          |
|                                                                     | Piso de tierra      | 0                          | 5                          | 5     |          |
| <b>Presencia de perros callejeros en la cuadra/manzana</b>          | Ninguna             | 1                          | 3                          | 4     | 0,3515   |
|                                                                     | Intermitente        | 8                          | 77                         | 85    |          |
|                                                                     | Permanente          | 2                          | 11                         | 13    |          |
| <b>Total de perros en el hogar</b>                                  | 1 perro             | 7                          | 38                         | 45    | 0,4292   |
|                                                                     | 2 perros            | 2                          | 32                         | 34    |          |
|                                                                     | Más de 2 perros     | 2                          | 21                         | 23    |          |
| <b>Los familiares observaron roedores sinantrópicos en el hogar</b> | No                  | 6                          | 35                         | 41    | 0,3422   |
|                                                                     | Sí                  | 5                          | 56                         | 61    |          |
| <b>Presencia de otras especies domésticas en el hogar</b>           | No                  | 4                          | 15                         | 19    | 0,1200   |
|                                                                     | Sí                  | 7                          | 76                         | 83    |          |
| <b>Presencia de gatos en el hogar</b>                               | No                  | 10                         | 43                         | 53    | 0,0084** |
|                                                                     | Sí                  | 1                          | 48                         | 49    |          |
| <b>Diversidad de otras especies domésticas en el hogar</b>          | Ninguna             | 4                          | 15                         | 19    | 0,1179   |
|                                                                     | 1 especie           | 6                          | 35                         | 41    |          |
|                                                                     | 2 especies          | 1                          | 24                         | 25    |          |
|                                                                     | > 2 especies        | 0                          | 17                         | 17    |          |
| <b>Material de construcción que predomina en el hogar</b>           | Barro y paja        | 2                          | 22                         | 24    | 0,8473   |
|                                                                     | Madera              | 0                          | 5                          | 5     |          |
|                                                                     | Concreto y ladrillo | 9                          | 64                         | 73    |          |
| <b>Presencia de tierra en el hogar</b>                              | No                  | 6                          | 28                         | 34    | 0,1732   |
|                                                                     | Sí                  | 5                          | 63                         | 68    |          |
| <b>Presencia de grietas en las paredes o piso</b>                   | No                  | 4                          | 16                         | 20    | 0,2192   |
|                                                                     | Sí                  | 7                          | 75                         | 82    |          |
| <b>Los familiares observaron pulgas libres en la casa</b>           | No                  | 9                          | 30                         | 39    | 0,0026** |
|                                                                     | Sí                  | 2                          | 61                         | 63    |          |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

**Tabla 7.** Asociación entre factores ambientales y la infestación por especies de pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de

Cajamarca

| Factor de Riesgo                                                         | Categorías           | Total | <i>C. felis</i>            |                            |                | <i>C. canis</i>            |                            |                | <i>P. irritans</i>         |                            |                |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
|                                                                          |                      |       | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> |
| Lugar de<br>descanso/siesta de<br>la mascota                             | Dentro de la<br>casa | 48    | 12                         | 36                         | 0,2267         | 30                         | 18                         | 0,0003**       | 44                         | 4                          | 1,0000         |
|                                                                          | Fuera de la casa     | 36    | 8                          | 28                         |                | 7                          | 29                         |                | 33                         | 3                          |                |
|                                                                          | Mixto                | 18    | 1                          | 17                         |                | 6                          | 12                         |                | 17                         | 1                          |                |
| Material donde<br>duerme el animal                                       | Cama artesanal       | 68    | 12                         | 56                         | 0,0623         | 28                         | 40                         | 0,0129*        | 61                         | 7                          | 0,8206         |
|                                                                          | Cama comercial       | 15    | 7                          | 8                          |                | 11                         | 4                          |                | 14                         | 1                          |                |
|                                                                          | Piso de cemento      | 14    | 2                          | 12                         |                | 4                          | 10                         |                | 14                         | 0                          |                |
|                                                                          | Piso de tierra       | 5     | 0                          | 5                          |                | 0                          | 5                          |                | 5                          | 0                          |                |
| Presencia de<br>perros callejeros<br>en la<br>cuadra/manzana             | Ninguna              | 4     | 2                          | 2                          | 0,2989         | 1                          | 3                          | 0,7613         | 3                          | 1                          | 0,1415         |
|                                                                          | Intermitente         | 85    | 17                         | 68                         |                | 37                         | 48                         |                | 80                         | 5                          |                |
|                                                                          | Permanente           | 13    | 2                          | 11                         |                | 5                          | 8                          |                | 11                         | 2                          |                |
| Total de perros en<br>el hogar                                           | 1 perro              | 45    | 11                         | 34                         | 0,7748         | 19                         | 26                         | 0,9324         | 41                         | 4                          | 0,2868         |
|                                                                          | 2 perros             | 34    | 6                          | 28                         |                | 15                         | 19                         |                | 30                         | 4                          |                |
|                                                                          | Más de 2 perros      | 23    | 4                          | 19                         |                | 9                          | 14                         |                | 23                         | 0                          |                |
| Los familiares<br>observaron<br>roedores<br>sinantrópicos en el<br>hogar | No                   | 41    | 10                         | 31                         | 0,4362         | 19                         | 22                         | 0,4829         | 37                         | 4                          | 0,7108         |
|                                                                          | Sí                   | 61    | 11                         | 50                         |                | 24                         | 37                         |                | 57                         | 4                          |                |

| Factor de Riesgo                                    | Categorías          | Total | <i>C. felis</i>            |                            |                | <i>C. canis</i>            |                            |                | <i>P. irritans</i>         |                            |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
|                                                     |                     |       | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> |
| Presencia de otras especies domésticas en el hogar  | No                  | 19    | 6                          | 13                         | 0,2138         | 9                          | 10                         | 0,6101         | 18                         | 1                          | 1,0000         |
|                                                     | Sí                  | 83    | 15                         | 68                         |                | 34                         | 49                         |                | 76                         | 7                          |                |
| Presencia de gatos en el hogar                      | No                  | 53    | 15                         | 38                         | 0,0451*        | 25                         | 28                         | 0,2863         | 48                         | 5                          | 0,7171         |
|                                                     | Sí                  | 49    | 6                          | 43                         |                | 18                         | 31                         |                | 46                         | 3                          |                |
| Diversidad de otras especies domésticas en el hogar | Ninguna             | 19    | 6                          | 13                         | 0,2144         | 9                          | 10                         | 0,6985         | 18                         | 1                          | 0,8768         |
|                                                     | 1 especie           | 41    | 10                         | 31                         |                | 18                         | 23                         |                | 38                         | 3                          |                |
|                                                     | 2 especies          | 25    | 4                          | 21                         |                | 11                         | 14                         |                | 22                         | 3                          |                |
|                                                     | > 2 especies        | 17    | 1                          | 16                         |                | 5                          | 12                         |                | 16                         | 1                          |                |
| Material de construcción que predomina en el hogar  | Barro y paja        | 24    | 2                          | 22                         | 0,0347*        | 10                         | 14                         | 1,0000         | 21                         | 3                          | 0,1642         |
|                                                     | Madera              | 5     | 3                          | 2                          |                | 2                          | 3                          |                | 4                          | 1                          |                |
|                                                     | Concreto y ladrillo | 73    | 16                         | 57                         |                | 31                         | 42                         |                | 69                         | 4                          |                |
| Presencia de tierra en el hogar                     | No                  | 34    | 9                          | 25                         | 0,2988         | 19                         | 15                         | 0,0471*        | 34                         | 0                          | 0,0494*        |
|                                                     | Sí                  | 68    | 12                         | 56                         |                | 24                         | 44                         |                | 60                         | 8                          |                |
| Presencia de grietas en las paredes o piso          | No                  | 20    | 6                          | 14                         | 0,3533         | 12                         | 8                          | 0,0715         | 20                         | 0                          | 0,3499         |
|                                                     | Sí                  | 82    | 15                         | 67                         |                | 31                         | 51                         |                | 74                         | 8                          |                |
| Los familiares observaron pulgas libres en la casa  | No                  | 39    | 11                         | 28                         | 0,1344         | 20                         | 19                         | 0,1420         | 35                         | 4                          | 0,4775         |
|                                                     | Sí                  | 63    | 10                         | 53                         |                | 23                         | 40                         |                | 59                         | 4                          |                |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

Se observa que los factores con asociación estadísticamente significativa variaron según la especie de pulga evaluada, destacando el lugar de descanso y el tipo de cama para *C. canis*, así como la presencia de gatos en el hogar y el predominio de construcciones de barro y paja para *C. felis*. Además, la presencia de tierra en la vivienda mostró asociación con *P. irritans* (Tabla 7).

En los modelos bivariados, *C. felis* mostró mayores probabilidades de infestación en perros que duermen en cama artesanal ( $OR = 4,083$ ; IC95%: 1,225–13,673;  $p = 0,0206$ ) y en viviendas cuyo material predominante es barro y paja ( $OR = 16,500$ ; 1,815–214,859;  $p = 0,0170$ ). Para *C. canis*, se asociaron incrementos significativos al dormir fuera de la casa ( $OR = 6,905$ ; 2,621–20,188;  $p = 0,0002$ ), al patrón mixto dentro/fuera ( $OR = 3,333$ ; 1,098–11,063;  $p = 0,0386$ ), a la cama artesanal ( $OR = 3,929$ ; 1,208–15,344;  $p = 0,0308$ ), al piso de cemento ( $OR = 6,875$ ; 1,455–39,720;  $p = 0,0204$ ) y a la presencia de tierra en el hogar ( $OR = 2,322$ ; 1,009–5,456;  $p = 0,0493$ ). En *P. irritans* no se detectaron asociaciones significativas ( $p \geq 0,17$ –1,00) y algunas celdas presentan conteos bajos o ceros, por lo que sus  $OR$  deben interpretarse con cautela. En conjunto, los hallazgos sugieren que características del sustrato y del manejo/exposición del animal son determinantes para *Ctenocephalides*, y respaldan la necesidad de análisis multivariados posteriores para controlar confusión y cuantificar efectos independientes (Tabla 8).

**Tabla 8.** Resultados de la regresión logística bivariada de factores ambientales asociados a la infestación por cada especie de pulga en perros domésticos de sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| Factor de Riesgo                                             | Categorías        | <i>C. felis</i> |                 |         | <i>C. canis</i> |                |          | <i>P. irritans</i> |                |         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------|----------|--------------------|----------------|---------|
|                                                              |                   | OR              | IC 95%          | p-valor | OR              | IC 95%         | p-valor  | OR                 | IC 95%         | p-valor |
| Lugar de descanso/siesta de la mascota                       | Dentro de la casa | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                              | Fuera de la casa  | 1,167           | (0,424–3,343)   | 0,7675  | 6,905           | (2,621–20,188) | 0,0002** | 1,000              | (0,186–4,833)  | 1,0000  |
|                                                              | Mixto             | 5,667           | (0,990–107,452) | 0,1088  | 3,333           | (1,098–11,063) | 0,0386*  | 0,647              | (0,032–4,774)  | 0,7060  |
| Material donde duerme el animal                              | Cama artesanal    | 4,083           | (1,225–13,673)  | 0,0206* | 3,929           | (1,208–15,344) | 0,0308*  | 1                  | -              | -       |
|                                                              | Cama comercial    | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 0,622              | (0,032–3,916)  | 0,6691  |
|                                                              | Piso de cemento   | 5,250           | (0,973–41,819)  | 0,0723  | 6,875           | (1,455–39,720) | 0,0204*  | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
| Presencia de perros callejeros en la cuadra/manzana          | Ninguna           | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                              | Intermitente      | 4,000           | (0,454–35,354)  | 0,1809  | 0,432           | (0,021–3,533)  | 0,4756   | 0,188              | (0,019–4,165)  | 0,1782  |
|                                                              | Permanente        | 5,500           | (0,452–79,841)  | 0,1765  | 0,533           | (0,023–5,647)  | 0,6255   | 0,545              | (0,037–14,106) | 0,6621  |
| Total de perros en el hogar                                  | 1 perro           | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                              | 2 perros          | 1,510           | (0,507–4,861)   | 0,4683  | 0,926           | (0,376–2,287)  | 0,8662   | 1,367              | (0,301–6,203)  | 0,6757  |
|                                                              | Más de 2 perros   | 1,537           | (0,454–6,149)   | 0,5088  | 1,137           | (0,410–3,242)  | 0,8064   | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
| Los familiares observaron roedores sinantrópicos en el hogar | No                | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                              | Sí                | 1,466           | (0,551–3,879)   | 0,4377  | 1,331           | (0,597–2,977)  | 0,4833   | 0,649              | (0,145–2,898)  | 0,5582  |
| Presencia de otras especies domésticas en el hogar           | No                | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                              | Sí                | 2,092           | (0,649–6,267)   | 0,1953  | 1,297           | (0,469–3,553)  | 0,6106   | 1,658              | (0,270–32,007) | 0,6460  |

| Factor de Riesgo                                    | Categorías          | <i>C. felis</i> |                 |         | <i>C. canis</i> |               |         | <i>P. irritans</i> |                |         |
|-----------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|---------------|---------|--------------------|----------------|---------|
|                                                     |                     | OR              | IC 95%          | p-valor | OR              | IC 95%        | p-valor | OR                 | IC 95%         | p-valor |
| Presencia de gatos en el hogar                      | No                  | 1               | -               | -       | 1               | -             | -       | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Sí                  | 2,829           | (1,038–8,609)   | 0,0506  | 1,538           | (0,699–3,430) | 0,2873  | 0,626              | (0,123–2,699)  | 0,5372  |
| Diversidad de otras especies domésticas en el hogar | Ninguna             | 1               | -               | -       | 1               | -             | -       | 1                  | -              | -       |
|                                                     | 1 especie           | 1,431           | (0,413–4,723)   | 0,5590  | 1,150           | (0,381–3,450) | 0,8018  | 1,421              | (0,168–29,830) | 0,7677  |
|                                                     | 2 especies          | 2,423           | (0,583–11,083)  | 0,2290  | 1,145           | (0,343–3,836) | 0,8241  | 2,455              | (0,286–52,005) | 0,4534  |
|                                                     | > 2 especies        | 7,385           | (1,074–149,004) | 0,0802  | 2,160           | (0,557–9,091) | 0,2734  | 1,125              | (0,042–30,036) | 0,9355  |
| Material de construcción que predomina en el hogar  | Barro y paja        | 16,500          | (1,815–214,859) | 0,0170* | 1               | -             | -       | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Madera              | 1               | -               | -       | 1,071           | (0,150–9,295) | 0,9451  | 1,750              | (0,076–18,474) | 0,6612  |
|                                                     | Concreto y ladrillo | 5,344           | (0,820–43,298)  | 0,0795  | 0,968           | (0,372–2,453) | 0,9452  | 0,406              | (0,083–2,194)  | 0,2616  |
| Presencia de tierra en el hogar                     | No                  | 1               | -               | -       | 1               | -             | -       | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
|                                                     | Sí                  | 1,680           | (0,615–4,492)   | 0,3017  | 2,322           | (1,009–5,456) | 0,0493* | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
| Presencia de grietas en las paredes o piso          | No                  | 1               | -               | -       | 1               | -             | -       | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
|                                                     | Sí                  | 1,914           | (0,598–5,668)   | 0,2508  | 2,468           | (0,919–6,944) | 0,0766  | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
| Los familiares observaron pulgas libres en la casa  | No                  | 1               | -               | -       | 1               | -             | -       | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Sí                  | 2,082           | (0,787–5,589)   | 0,1388  | 1,831           | (0,816–4,155) | 0,1438  | 0,593              | (0,133–2,651)  | 0,4796  |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

N.A. (no aplica).

#### **4.4. Análisis de los factores del propietario y el manejo**

En el análisis de los factores asociados al propietario y su relación con la infestación por pulgas en perros domésticos, se exploraron variables vinculadas tanto al nivel educativo como a las prácticas de manejo y cuidado de los animales. La evaluación permitió identificar diferencias significativas en la ocurrencia de pulgas en función del nivel de estudios alcanzado por el dueño, la frecuencia de salidas de la mascota a espacios públicos y el tipo de incursión en dichos ambientes, lo cual sugiere un papel relevante de las conductas humanas en la exposición de los perros al ectoparásito. Asimismo, se examinaron prácticas de higiene, percepción de picaduras en el hogar y el conocimiento sobre la capacidad vectorial de las pulgas, con el fin de caracterizar posibles determinantes sociales y conductuales en la dinámica de infestación (Tabla 9).

**Tabla 9.** Asociación entre factores del propietario y el manejo con la infestación por pulgas en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| <b>Factor de Riesgo</b>                                              | <b>Categorías</b>          | <b>Mascota<br/>Negativa<br/>(n)</b> | <b>Mascota<br/>Positiva<br/>(n)</b> | <b>Total</b> | <b>p-valor</b> |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Nivel de estudios del propietario</b>                             | Inicial/Pre-escolar        | 0                                   | 4                                   | 4            | 0,0170*        |
|                                                                      | Primaria                   | 0                                   | 2                                   | 2            |                |
|                                                                      | Secundaria                 | 2                                   | 57                                  | 59           |                |
|                                                                      | Superior                   | 9                                   | 28                                  | 37           |                |
| <b>Uso de antiparasitario externo</b>                                | No                         | 3                                   | 53                                  | 56           | 0,0615         |
|                                                                      | Sí                         | 8                                   | 38                                  | 46           |                |
| <b>Vía de administración de antiparasitario externo</b>              | Ninguna                    | 3                                   | 53                                  | 56           | 0,0705         |
|                                                                      | Tópica                     | 7                                   | 36                                  | 43           |                |
|                                                                      | Oral                       | 1                                   | 2                                   | 3            |                |
| <b>Salidas de la mascota a la calle/parque</b>                       | Ninguna                    | 1                                   | 3                                   | 4            | 0,0082**       |
|                                                                      | Hasta 15 salidas al mes    | 5                                   | 10                                  | 15           |                |
|                                                                      | Más de 15 salidas al mes   | 5                                   | 78                                  | 83           |                |
| <b>Tipos de incursión de la mascota en la calle/parque</b>           | No sale                    | 1                                   | 3                                   | 4            | < 0,0000**     |
|                                                                      | En compañía de un familiar | 5                                   | 1                                   | 6            |                |
|                                                                      | En solitario               | 0                                   | 2                                   | 2            |                |
|                                                                      | Mixto                      | 5                                   | 85                                  | 90           |                |
| <b>Aseo/lavado de la cama</b>                                        | No asean/lavan la cama     | 2                                   | 41                                  | 43           | 0,1341         |
|                                                                      | Hasta 2 veces por año      | 3                                   | 14                                  | 17           |                |
|                                                                      | Más de 2 veces por año     | 6                                   | 36                                  | 42           |                |
| <b>Aseo/baño de la mascota</b>                                       | Hasta 3 veces por año      | 1                                   | 29                                  | 30           | 0,1678         |
|                                                                      | Más de 3 veces por año     | 10                                  | 62                                  | 72           |                |
| <b>En el hogar han experimentado picaduras de pulgas</b>             | No                         | 4                                   | 22                                  | 26           | 0,4649         |
|                                                                      | Sí                         | 7                                   | 69                                  | 76           |                |
| <b>Conoce el rol vectorial de patógenos zoonóticos de las pulgas</b> | No                         | 8                                   | 85                                  | 93           | 0,0553         |
|                                                                      | Sí                         | 3                                   | 6                                   | 9            |                |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

**Tabla 10.** Asociación entre factores vinculados del propietario y el manejo con la infestación por especies de pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de Cajamarca

| Factor de Riesgo                                    | Categorías               | Total | <i>C. felis</i>      |                      |                 | <i>C. canis</i>      |                      |                 | <i>P. irritans</i>   |                      |                 |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|-------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|
|                                                     |                          |       | Mascota Negativa (n) | Mascota Positiva (n) | <i>p</i> -valor | Mascota Negativa (n) | Mascota Positiva (n) | <i>p</i> -valor | Mascota Negativa (n) | Mascota Positiva (n) | <i>p</i> -valor |
| Nivel de estudios del propietario                   | Inicial/Pre-escolar      | 4     | 0                    | 4                    | 0,1600          | 2                    | 2                    | 0,0009**        | 2                    | 2                    | 0,0092**        |
|                                                     | Primaria                 | 2     | 0                    | 2                    |                 | 1                    | 1                    |                 | 1                    | 1                    |                 |
|                                                     | Secundaria               | 59    | 9                    | 50                   |                 | 16                   | 43                   |                 | 55                   | 4                    |                 |
|                                                     | Superior                 | 37    | 12                   | 25                   |                 | 24                   | 13                   |                 | 36                   | 1                    |                 |
| Uso de antiparasitario externo                      | No                       | 56    | 10                   | 46                   | 0,4517          | 19                   | 37                   | 0,0633          | 50                   | 6                    | 0,2890          |
|                                                     | Sí                       | 46    | 11                   | 35                   |                 | 24                   | 22                   |                 | 44                   | 2                    |                 |
| Vía de administración de antiparasitario externo    | Ninguna                  | 56    | 10                   | 46                   | 0,5782          | 19                   | 37                   | 0,0396*         | 50                   | 6                    | 0,5923          |
|                                                     | Tópica                   | 43    | 10                   | 33                   |                 | 21                   | 22                   |                 | 41                   | 2                    |                 |
|                                                     | Oral                     | 3     | 1                    | 2                    |                 | 3                    | 0                    |                 | 3                    | 0                    |                 |
| Salidas de la mascota a la calle/parque             | Ninguna                  | 4     | 1                    | 3                    | 0,3339          | 2                    | 2                    | 0,0018**        | 3                    | 1                    | 0,3504          |
|                                                     | Hasta 15 salidas al mes  | 15    | 5                    | 10                   |                 | 12                   | 3                    |                 | 14                   | 1                    |                 |
|                                                     | Más de 15 salidas al mes | 83    | 15                   | 68                   |                 | 29                   | 54                   |                 | 77                   | 6                    |                 |
| Tipos de incursión de la mascota en la calle/parque | No sale                  | 4     | 1                    | 3                    | 0,0037**        | 2                    | 2                    | 0,0045**        | 3                    | 1                    | 0,0967          |
|                                                     | En compañía de un        | 6     | 5                    | 1                    |                 | 6                    | 0                    |                 | 6                    | 0                    |                 |

| Factor de Riesgo                                              | Categorías             | Total | <i>C. felis</i>            |                            |                | <i>C. canis</i>            |                            |                | <i>P. irritans</i>         |                            |                |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
|                                                               |                        |       | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> | Mascota<br>Negativa<br>(n) | Mascota<br>Positiva<br>(n) | <i>p-valor</i> |
|                                                               | familiar               |       |                            |                            |                |                            |                            |                |                            |                            |                |
|                                                               | En solitario           | 2     | 0                          | 2                          |                | 0                          | 2                          |                | 1                          | 1                          |                |
|                                                               | Mixto                  | 90    | 15                         | 75                         |                | 35                         | 55                         |                | 84                         | 6                          |                |
| Aseo/lavado de la cama                                        | No corresponde         | 43    | 6                          | 37                         | 0,3331         | 10                         | 33                         | 0,0041**       | 41                         | 2                          | 0,4486         |
|                                                               | Hasta 2 veces por año  | 17    | 5                          | 12                         |                | 10                         | 7                          |                | 16                         | 1                          |                |
|                                                               | Más de 2 veces por año | 42    | 10                         | 32                         |                | 23                         | 19                         |                | 37                         | 5                          |                |
| Aseo/baño de la mascota                                       | Hasta 3 veces por año  | 30    | 8                          | 22                         | 0,3271         | 9                          | 21                         | 0,1085         | 29                         | 1                          | 0,4310         |
|                                                               | Más de 3 veces por año | 72    | 13                         | 59                         |                | 34                         | 38                         |                | 65                         | 7                          |                |
| En el hogar han experimentado picaduras de pulgas             | No                     | 26    | 6                          | 20                         | 0,7162         | 11                         | 15                         | 0,9856         | 24                         | 2                          | 1,0000         |
|                                                               | Sí                     | 76    | 15                         | 61                         |                | 32                         | 44                         |                | 70                         | 6                          |                |
| Conoce el rol vectorial de patógenos zoonóticos de las pulgas | No                     | 93    | 17                         | 76                         | 0,0839         | 39                         | 54                         | 1,0000         | 86                         | 7                          | 0,5356         |
|                                                               | Sí                     | 9     | 4                          | 5                          |                | 4                          | 5                          |                | 8                          | 1                          |                |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

El análisis inferencial evidencia que no todos los factores vinculados al propietario tienen el mismo peso en la dinámica de infestación por pulgas, y que los efectos pueden ser especie-específicos. La educación formal parece jugar un rol modulador: mientras la secundaria incrementó significativamente las probabilidades de infestación por *C. canis*, el nivel superior actuó como un factor protector frente a *P. irritans*, lo que sugiere que las prácticas de prevención y cuidado aprendidas o accesibles a propietarios con mayor instrucción pueden incidir en la reducción del riesgo. De igual modo, la aplicación tópica de antiparasitarios mostró tendencias protectoras, aunque no siempre alcanzó significancia estadística, reforzando la importancia de la adherencia y continuidad del tratamiento más que de su mera presencia (Tabla 10).

Por otro lado, los hábitos de exposición externa constituyen un eje determinante. La frecuencia de salidas y, sobre todo, el tipo de incursión de las mascotas en espacios abiertos, se asociaron a un incremento sustancial en las probabilidades de infestación por *C. canis* y *C. felis*, con efectos que superan ampliamente a los de las condiciones domésticas. Esta dinámica resalta que la transmisión no depende únicamente del ambiente intradomiciliario, sino de interacciones complejas con reservorios y vectores presentes en el entorno periurbano. En contraste, variables como las picaduras previas en humanos o el conocimiento del rol vectorial de las pulgas no mostraron asociaciones sólidas, lo que sugiere que la sensibilización y la educación comunitaria, aunque necesarias, no se traducen automáticamente en cambios de riesgo si no se acompañan de prácticas concretas de manejo y control (Tabla 11).

**Tabla 11.** Resultados de la regresión logística bivariada de factores del propietario y el manejo con la infestación por cada especie de pulga en perros domésticos de sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| Factor de Riesgo                                    | Categorías                 | <i>C. felis</i> |                 |         | <i>C. canis</i> |                |          | <i>P. irritans</i> |                |         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------------|----------|--------------------|----------------|---------|
|                                                     |                            | OR              | IC 95%          | p-valor | OR              | IC 95%         | p-valor  | OR                 | IC 95%         | p-valor |
| Nivel de estudios del propietario                   | Inicial/Pre-escolar        | N.A.            | N.A.            | N.A.    | 1,846           | (0,202–16,901) | 0,5621   | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Primaria                   | N.A.            | N.A.            | N.A.    | 1,846           | (0,069–49,326) | 0,6736   | 1,000              | (0,025–40,395) | 1,000   |
|                                                     | Secundaria                 | 2,667           | (1,000–7,359)   | 0,0518  | 4,962           | (2,086–12,374) | 0,0004** | 0,073              | (0,007–0,729)  | 0,0199* |
|                                                     | Superior                   | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 0,028              | (0,001–0,399)  | 0,0119* |
| Uso de antiparasitario externo                      | No                         | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Sí                         | 0,692           | (0,260–1,818)   | 0,4530  | 0,471           | (0,209–1,042)  | 0,0650   | 0,379              | (0,054–1,741)  | 0,2490  |
| Vía de administración de antiparasitario externo    | Ninguna                    | 1               | -               | -       | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Tópica                     | 0,717           | (0,265–1,937)   | 0,5082  | 0,538           | (0,236–1,210)  | 0,1358   | 0,407              | (0,057–1,873)  | 0,2857  |
|                                                     | Oral                       | 0,435           | (0,038–9,889)   | 0,5131  | N.A.            | N.A.           | N.A.     | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
| Salidas de la mascota a la calle/parque             | Ninguna                    | 1               | -               | -       | 4,000           | (0,361–47,894) | 0,2441   | 1                  | -              | -       |
|                                                     | Hasta 15 salidas al mes    | 0,667           | (0,029–6,930)   | 0,7510  | 1               | -              | -        | 0,214              | (0,007–6,440)  | 0,3205  |
|                                                     | Más de 15 salidas al mes   | 1,511           | (0,072–12,761)  | 0,7285  | 7,448           | (2,163–34,649) | 0,0034** | 0,234              | (0,025–5,121)  | 0,2374  |
| Tipos de incursión de la mascota en la calle/parque | No sale                    | 15,000          | (0,905–665,966) | 0,0889  | 1               | -              | -        | 1                  | -              | -       |
|                                                     | En compañía de un familiar | 1               | -               | -       | N.A.            | N.A.           | N.A.     | N.A.               | N.A.           | N.A.    |

| Factor de Riesgo                                              | Categorías             | <i>C. felis</i> |                 |          | <i>C. canis</i> |                |          | <i>P. irritans</i> |                 |         |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------------|----------|--------------------|-----------------|---------|
|                                                               |                        | OR              | IC 95%          | p-valor  | OR              | IC 95%         | p-valor  | OR                 | IC 95%          | p-valor |
|                                                               | En solitario           | N.A.            | N.A.            | N.A.     | N.A.            | N.A.           | N.A.     | 3,000              | (0,070–170,770) | 0,5474  |
|                                                               | Mixto                  | 25,000          | (3,696–497,708) | 0,0044** | 1,571           | (0,182–13,588) | 0,6587   | 0,214              | (0,023–4,692)   | 0,2103  |
| Aseo/lavado de la cama                                        | No asean/lavan la cama | 1               | -               | -        | 1               | -              | -        | 1                  | -               | -       |
|                                                               | Hasta 2 veces por año  | 0,389           | (0,099–1,561)   | 0,1718   | 0,212           | (0,061–0,687)  | 0,0111*  | 1,281              | (0,057–14,298)  | 0,8440  |
|                                                               | Más de 2 veces por año | 0,519           | (0,161–1,555)   | 0,2498   | 0,250           | (0,095–0,622)  | 0,0036** | 2,770              | (0,560–20,163)  | 0,2398  |
| Aseo/baño de la mascota                                       | Hasta 3 veces por año  | 1               | -               | -        | 1               | -              | -        | 1                  | -               | -       |
|                                                               | Más de 3 veces por año | 1,650           | (0,584–4,480)   | 0,3298   | 0,479           | (0,186–1,161)  | 0,1120   | 3,123              | (0,522–59,772)  | 0,2971  |
| En el hogar han experimentado picaduras de pulgas             | No                     | 1               | -               | -        | 1               | -              | -        | 1                  | -               | -       |
|                                                               | Sí                     | 1,220           | (0,392–3,458)   | 0,7164   | 1,008           | (0,402–2,475)  | 0,9856   | 1,029              | (0,220–7,342)   | 0,9736  |
| Conoce el rol vectorial de patógenos zoonóticos de las pulgas | No                     | 1               | -               | -        | 1               | -              | -        | 1                  | -               | -       |
|                                                               | Sí                     | 0,280           | (0,067–1,230)   | 0,0778   | 0,903           | (0,225–3,851)  | 0,8843   | 1,536              | (0,077–10,333)  | 0,7045  |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

N.A. (no aplica).

#### 4.5. Análisis de los factores demográficos

En relación con las características intrínsecas de las mascotas, se evaluaron variables biológicas básicas que, en principio, podrían condicionar la susceptibilidad a la infestación por pulgas. Estos factores incluyen la raza, la edad y el sexo, los cuales representan determinantes propios del hospedero que pueden modular tanto la exposición como la vulnerabilidad frente a los ectoparásitos. El análisis de estas categorías permite explorar si existen patrones asociados a predisposición genética, a etapas del ciclo vital o a diferencias conductuales y fisiológicas entre machos y hembras, contribuyendo a una visión más integral del riesgo desde la perspectiva del hospedero (Tabla 12).

**Tabla 12.** Asociación entre factores demográficos y la infestación por pulgas en perros domésticos de los sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| <b>Factor de Riesgo</b> | <b>Categorías</b>     | <b>Mascota Negativa (n)</b> | <b>Mascota Positiva (n)</b> | <b>Total</b> | <b>p-valor</b> |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|----------------|
| <b>Raza</b>             | Pura                  | 5                           | 36                          | 41           | 0,7520         |
|                         | Mixta                 | 6                           | 55                          | 61           |                |
| <b>Edad</b>             | Cachorro (0–1 años)   | 1                           | 23                          | 24           | 0,0180*        |
|                         | Juvenil ( > 1–5 años) | 6                           | 48                          | 54           |                |
|                         | Adulto ( > 5–8 años)  | 0                           | 14                          | 14           |                |
|                         | Viejo ( > 8 años)     | 4                           | 6                           | 10           |                |
| <b>Sexo</b>             | Macho                 | 5                           | 47                          | 52           | 0,6979         |
|                         | Hembra                | 6                           | 44                          | 50           |                |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

**Tabla 13.** Asociación entre factores demográficos con la infestación por especies de pulgas en perros domésticos de sectores periurbanos de  
Cajamarca

| Factor de Riesgo | Categorías           | Total | <i>C. felis</i>      |                      |                | <i>C. canis</i>      |                      |                | <i>P. irritans</i>   |                      |                |
|------------------|----------------------|-------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------|
|                  |                      |       | Mascota Negativa (n) | Mascota Positiva (n) | <i>p-valor</i> | Mascota Negativa (n) | Mascota Positiva (n) | <i>p-valor</i> | Mascota Negativa (n) | Mascota Positiva (n) | <i>p-valor</i> |
| <b>Raza</b>      | Pura                 | 41    | 7                    | 34                   | 0,4717         | 22                   | 19                   | 0,0538         | 38                   | 3                    | 1,0000         |
|                  | Mixta                | 61    | 14                   | 47                   |                | 21                   | 40                   |                | 56                   | 5                    |                |
| <b>Edad</b>      | Cachorro (0–1 años)  | 24    | 1                    | 23                   | 0,0038**       | 12                   | 12                   | 0,3505         | 23                   | 1                    | 0,3739         |
|                  | Juvenil (> 1–5 años) | 54    | 12                   | 42                   |                | 23                   | 31                   |                | 47                   | 7                    |                |
|                  | Adulto (> 5–8 años)  | 14    | 2                    | 12                   |                | 3                    | 11                   |                | 14                   | 0                    |                |
|                  | Viejo (> 8 años)     | 10    | 6                    | 4                    |                | 5                    | 5                    |                | 10                   | 0                    |                |
| <b>Sexo</b>      | Macho                | 52    | 11                   | 41                   | 0,8854         | 22                   | 30                   | 0,9749         | 49                   | 3                    | 0,4834         |
|                  | Hembra               | 50    | 10                   | 40                   |                | 21                   | 29                   |                | 45                   | 5                    |                |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).

En los resultados relacionados con las características propias de los animales evaluados, la variable edad mostró ser un factor con un peso diferencial en la presencia de *C. felis*. Los cachorros tuvieron la menor frecuencia de infestación, mientras que los juveniles concentraron la mayor proporción de casos positivos, y los animales viejos presentaron un incremento notable en relación con otras categorías etarias. Este patrón sugiere que tanto la inmadurez inmunológica como el desgaste asociado a la edad avanzada podrían estar modulando la vulnerabilidad frente a la infestación. En cuanto a la raza y al sexo, las asociaciones fueron menos consistentes. Los perros de raza mixta tendieron a albergar un mayor número de *C. canis* que los de raza pura, aunque sin alcanzar una significancia concluyente, mientras que en *P. irritans* las diferencias fueron mínimas. El sexo de los animales no evidenció variaciones estadísticamente relevantes en ninguna de las especies, lo que refuerza la idea de que el dimorfismo sexual no ejerce un efecto determinante en la dinámica de infestación. En conjunto, los resultados resaltan la importancia de la edad como principal condicionante, frente a variables como raza o sexo que muestran un impacto más limitado (Tabla 13).

Al integrar estos hallazgos con las características de la mascota, se observa que la edad es un factor clave, con cachorros y animales viejos presentando mayores probabilidades de infestación por *C. felis*, en contraste con juveniles y adultos que exhibieron una distribución más balanceada. Asimismo, la cercanía a la significancia en la asociación entre *C. canis* y la raza mestiza refuerza la idea de que los animales sin pedigrí, frecuentemente expuestos a entornos menos controlados, constituyen un reservorio más importante. La ausencia de diferencias según sexo confirma que la infestación no depende de factores biológicos, sino de la interacción entre contextos ambientales, cuidados proporcionados y susceptibilidad etaria (Tabla 14).

**Tabla 14.** Resultados de la regresión logística bivariada de los factores demográficos con la infestación por cada especie de pulga en perros domésticos de sectores periurbanos de la ciudad de Cajamarca

| Factor de Riesgo | Categorías           | <i>C. felis</i> |                 |          | <i>C. canis</i> |                |         | <i>P. irritans</i> |                |         |
|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------------|---------|--------------------|----------------|---------|
|                  |                      | OR              | IC 95%          | p-valor  | OR              | IC 95%         | p-valor | OR                 | IC 95%         | p-valor |
| Raza             | Pura                 | 1               | -               | -        | 1               | -              | -       | 1                  | -              | -       |
|                  | Mixta                | 0,691           | (0,240–1,850)   | 0,4730   | 2,206           | (0,987–5,016)  | 0,0556  | 1,131              | (0,262–5,776)  | 0,8714  |
| Edad             | Cachorro (0–1 años)  | 34,500          | (4,408–754,903) | 0,0034** | 1               | -              | -       | 1                  | -              | -       |
|                  | Juvenil (> 1–5 años) | 5,250           | (1,297–23,587)  | 0,0220*  | 1,348           | (0,511–3,570)  | 0,5443  | 3,426              | (0,562–66,022) | 0,2625  |
|                  | Adulto (> 5–8 años)  | 9,000           | (1,439–82,108)  | 0,0280*  | 3,667           | (0,880–19,359) | 0,0910  | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
|                  | Viejo (> 8 años)     | 1               | -               | -        | 1,000           | (0,223–4,488)  | 1,0000  | N.A.               | N.A.           | N.A.    |
| Sexo             | Macho                | 1               | -               | -        | 1               | -              | -       | 1                  | -              | -       |
|                  | Hembra               | 1,073           | (0,409–2,845)   | 0,8855   | 1,013           | (0,460–2,230)  | 0,9749  | 1,815              | (0,421–9,256)  | 0,4323  |

\*Significativo al nivel 0,05 y \*\* significativo al nivel 0,01 (Chi-cuadrado/prueba exacta de Fisher).  
N.A. (no aplica).

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. Prevalencia de la infestación por pulgas en perros domésticos

El estudio evidenció una alta prevalencia de infestación por pulgas en los animales domésticos de comunidades urbano-marginales del norte peruano. Cerca del 89,22% de los perros examinados presentaron pulgas, proporción sustancialmente mayor a la reportada en estudios de áreas urbanas consolidadas. Por ejemplo, en perros domiciliados de la zona metropolitana de Toluca (México) la prevalencia de ectoparásitos (principalmente pulgas) fue apenas 13,1% (Lara-Reyes et al., 2021). Incluso en otras regiones de Perú y Latinoamérica, las infestaciones suelen ser más bajas en contextos urbanos con mejor atención veterinaria (11–30% en distintas ciudades de México) (Villalobos-Cuevas et al., 2016; Cantó et al., 2013; Calixto, 2024; Torres, 2023). La elevada prevalencia observada en este estudio sugiere que las condiciones de estas zonas urbano-marginales (p. ej., presencia de perros semi-domiciliados, escaso acceso a medidas de control antipulgas, viviendas precarias) favorecen la persistencia y propagación de pulgas. Esto coincide con hallazgos de zonas rurales, donde también se han registrado mayores tasas de perros con pulgas atribuibles a menores recursos para control veterinario (Pereira et al., 2025).

Es importante destacar que, si bien el ámbito de este estudio es periurbano, las condiciones socioeconómicas y ambientales se asemejan a las rurales en muchos aspectos. Estudios en Chile encontraron mayor porcentaje de perros infestados en áreas rurales que urbanas, asociándolo a factores como el clima y la menor disponibilidad de tratamientos antiparasitarios (Abarca et al., 2016). Nuestros resultados refuerzan esa tendencia: en contextos de urbanización marginal, donde los perros suelen vagar libremente y los dueños rara vez aplican antipulgas, la infestación alcanzó niveles comparables o superiores a los documentados en zonas rurales pobres. La literatura muestra, sin embargo, que este patrón puede variar geográficamente. En ciertas localidades se ha descrito lo contrario, por ejemplo, se reportó mayores infestaciones en perros de entornos urbanos densos, lo cual refleja que los factores ambientales locales modulan la ecología de las pulgas (Brianti et al., 2016). En el caso de Cajamarca, la conjunción de clima templado andino, deficiencias en saneamiento doméstico y abundancia de hospederos susceptibles (perros sin control sanitario frecuente) crea un escenario propicio para la proliferación de pulgas.

Además de la alta prevalencia, se observó que muchos perros cargaban infestaciones intensas, con conteos de hasta decenas de pulgas por animal (mediana de  $\approx 10$  pulgas en infestados). Esta carga parasitaria elevada tiene implicancias clínicas, ya que infestaciones masivas pueden inducir anemia, especialmente en cachorros o animales debilitados, y desencadenar dermatitis alérgica por picadura de pulga en individuos sensibles (hipersensibilidad cutánea) (Scheidt, 1988; Lam & Yu, 2009). Si bien este estudio no se enfocó en la salud clínica de los animales, se observó prurito y lesiones dérmicas en varios

perros infestados, sugiriendo la presencia de dermatitis asociada a pulgas, lo cual coincide con lo documentado en la literatura ( $OR \approx 2-3$ ) (Navarro & Verde, 2002). Estos hallazgos resaltan la necesidad de abordar la infestación por pulgas no solo como un problema veterinario aislado, sino como un indicador de bienestar animal deficiente en estas comunidades. La elevada prevalencia hallada constituye una señal de alerta epidemiológica, pues evidencia que las pulgas están ampliamente establecidas en el entorno doméstico de las zonas estudiadas, con potencial de afectar la salud animal y, como se discutirá más adelante, la salud humana.

## **5.2. Factores asociados a la infestación por pulgas**

### **5.2.1. Factores ambientales**

Los resultados evidencian que la exposición ambiental desempeña un papel crucial en la dinámica de infestación por pulgas en perros. Si bien las pulgas están ampliamente distribuidas en el entorno y cualquier perro con acceso al ambiente externo está en riesgo constante, ciertas condiciones del hábitat pueden aumentar o reducir ese riesgo. Por ejemplo, se observó una tendencia a mayor infestación en perros cuyo lugar de descanso principal es fuera de la casa (o con acceso mixto interior/exterior) en comparación con aquellos que descansan exclusivamente dentro del hogar, diferencia que estuvo al borde de la significancia estadística. Este hallazgo concuerda con estudios previos que señalan que los perros con mayor acceso al aire libre son más susceptibles a adquirir pulgas (Farrell et al., 2023).

Las pulgas prosperan en ambientes exteriores templados y húmedos, por lo que los perros que salen con frecuencia pueden recoger pulgas del suelo, de madrigueras o de otros animales en el vecindario. En Irán, por ejemplo, se reportó que los ectoparásitos (incluidas pulgas) eran significativamente más abundantes en perros mantenidos en exteriores que en aquellos de interior (domésticos), subrayando la importancia de la exposición ambiental (Mosallanejad, Alborzi & Katvandi, 2011; Mirzaei, Khovand & Akhtardanesh, 2016). De igual modo, Rinaldi et al. (2007) encontraron que los perros con salidas regulares tenían mayor probabilidad de infestarse con *P. irritans*, reflejando que ciertas especies se adquieren especialmente en exteriores. En conjunto, esto refuerza la idea de que limitar la deambulaci3n sin supervisi3n y la permanencia nocturna de las mascotas en la intemperie podr3a ayudar a reducir la carga de pulgas, al disminuir el contacto con fuentes ambientales de infestaci3n. Por el contrario, en este estudio los perros estrictamente domiciliados (sin salida o que duermen dentro) presentaron menor frecuencia de pulicosis, lo cual sugiere un efecto protector del confinamiento indoor. No obstante, incluso animales que viven en casa pueden infestarse si el entorno domiciliario est3 contaminado de huevecillos y pupas, por lo que la higiene del hogar resulta fundamental como veremos m3s adelante.

Dentro del hogar, un factor significativo fue el material o tipo de cama donde duerme el animal. Los perros que dorm3an en una cama comercial (fabricada espec3ficamente para mascotas) tuvieron menor proporci3n de infestaci3n comparado con aquellos que dorm3an en camas artesanales/caseras o directamente sobre el piso (cemento o tierra). Esta asociaci3n ( $p < 0,05$ ) sugiere que las condiciones del lecho pueden influir en la presencia de pulgas. Una posible

explicación es que las camas comerciales suelen tener materiales más fáciles de lavar o menos propicios para el anidamiento de pulgas, y su adquisición podría correlacionarse con propietarios más conscientes de la higiene de la mascota. Por el contrario, las camas artesanales (ej. telas viejas, esteras) podrían acumular huevos y larvas de pulga con mayor facilidad si no se limpian regularmente. De hecho, se sabe que los huevos puestos por las pulgas en el perro caen rápidamente al ambiente, concentrándose en los sitios donde el animal descansa. Las larvas prefieren lugares oscuros, húmedos y con materia orgánica, como el fondo de la cama, alfombras o grietas del suelo, donde encuentran refugio y alimento (ej. restos de pelo) (Chesney, 1995). Es así que la cama del perro actúa como un “punto caliente” de desarrollo de pulgas juveniles, perpetuando la infestación. Nuestros datos indican que lavar la cama o manta de la mascota más de dos veces al año se asoció con menor infestación, aunque sin significancia estadística.

La literatura recomienda enfáticamente lavados frecuentes de la ropa de cama de las mascotas (idealmente semanalmente) y limpieza mecánica vigorosa del hogar para remover huevos, larvas y pupas. La ligera reducción de pulgas observada en perros con camas higienizadas sugiere que la limpieza ayuda, pero quizás no fue suficiente o frecuente en muchos casos. Esto resalta la necesidad de un enfoque integrado: la limpieza ambiental regular (aspirado, lavado de textiles) combinada con tratamientos insecticidas es vital para romper el ciclo de vida de la pulga (ESCCAP, 2016). Nuestros hallazgos apoyan esta premisa, ya que allí donde el entorno inmediato del perro (su cama) se mantuvo más aseado, hubo menor carga de pulgas, aunque la diferencia no fuera estadísticamente contundente.

Otro aspecto evaluado fueron las condiciones estructurales de la vivienda. Se investigó si características como el material predominante de construcción (adobe/paja, madera o concreto), la presencia de piso de tierra en el hogar o la existencia de grietas en paredes/pisos guardaban relación con la infestación. Contrario a lo esperado, ninguna de estas variables mostró asociación significativa con la ocurrencia de pulgas. En teoría, viviendas más rústicas (paredes de barro, suelos de tierra) podrían facilitar la instalación de pulgas, dado que *P. irritans* históricamente abunda en entornos rurales con suelos arenosos donde las larvas prosperan en detritos orgánicos (Kessy & Rija, 2025). Sin embargo, en los sectores periurbanos muestreados la mayoría de perros, incluso en casas de material noble, presentaron infestación, lo que indica que las pulgas pueden adaptarse a distintos entornos domésticos.

Estudios en regiones templadas sugieren que *C. felis* ha logrado completar su ciclo dentro de las casas incluso en climas fríos, aprovechando microclimas estables (Alcaíno, Gorman & Alcaíno, 2002; Abarca et al., 2016; Saari, Näreaho & Nikander, 2019). Es posible que en Cajamarca, a pesar de su clima más fresco de altura, las pulgas encuentren refugio en interiores (por ejemplo, dentro de grietas u objetos) durante las noches frías, manteniendo la infestación aun en viviendas de concreto. Asimismo, la ausencia de asociación con pisos de tierra o grietas podría deberse a que casi todas las casas tenían algún grado de vulnerabilidad (muchos hogares presentaban al menos pequeñas fisuras o áreas sin pavimentar), diluyendo las diferencias entre categorías. Otra posibilidad es que la pulga predominante en este estudio, muy probablemente *C. felis* dada su ubicuidad mundial, no dependa estrictamente de sustratos terrosos para su

desarrollo, pues las larvas de *C. felis* pueden criarse en una variedad de lugares (tapetes, cojines, suelo de madera, etc.) siempre que haya materia orgánica y protección de la luz (Saari, Näreaho & Nikander, 2019). En cambio, otras especies como *X. cheopis* requieren más de suelos polvorientos y suelen ser limitadas a chozas muy precarias, pero esa especie no fue reportada en esta investigación (Carlson, Bevins & Schmid, 2022). Por tanto, los datos sugieren que las pulgas presentes infestan por igual viviendas de distinta construcción, siempre y cuando existan perros (u otros hospederos) que las mantengan.

Dentro de los factores bióticos del ambiente, un hallazgo clave fue la presencia de gatos en el domicilio, la cual se asoció fuertemente con mayor infestación por pulgas en los perros ( $p < 0,01$ ). Prácticamente todos los perros que convivían con uno o más gatos presentaron pulgas, en contraste con aquellos en hogares sin gatos, que mostraron una proporción menor de infestación. Esta relación sugiere que los gatos actúan como fuente o reservorio de pulgas en el ámbito doméstico. Es sabido que *C. felis* parasita tanto a gatos como a perros y de hecho suele ser la especie dominante incluso en caninos a nivel mundial.

Farkas et al. (2009) reportaron que los perros que viven en exteriores junto a gatos tienen un riesgo especialmente alto de infestarse con pulgas, justamente porque los gatos con acceso libre suelen traer consigo numerosas pulgas y con menor probabilidad reciben tratamientos antipulgas. Nuestros resultados concuerdan con esa observación: los gatos probablemente introducen pulgas al hogar y, al compartir espacios con los perros, facilitan el contagio interespecies. Además, muchos gatos vagabundos pueden visitar patios o entrar en contacto con mascotas domiciliadas, sirviendo como dispersores de pulgas en el vecindario.

Este fenómeno explica por qué la convivencia multi-especie se ha asociado a infestaciones: estudios en Europa han señalado que tener más de una mascota (perro/gato) en casa incrementa la prevalencia de pulgas, al proporcionar más hospederos y continuidad al ciclo parasitario (Gracia et al., 2013; Rinaldi et al., 2007; Bond et al., 2007). Aunque en este estudio la variable “tener otras especies domésticas” en general no resultó significativa, esto se debe a que la categoría englobaba animales diversos (aves de corral, cuyes, etc.) que no necesariamente hospedan a *Ctenocephalides*. Es específicamente la presencia de felinos la que mostró ser el factor determinante, dado que otras especies domésticas (aves, conejos) poseen sus propios ectoparásitos que raramente infestan perros. Por ejemplo, tener gallinas en casa posiblemente no afecte la pulicosis del perro, ya que la pulga de ave (*E. gallinacea*) es muy específica y no se reportó en este estudio (Boughton, Atwell & Schoech, 2006). En cambio, el gato porta la misma pulga que infesta al perro, creando un ciclo sinérgico de reinfestación dentro del domicilio.

Relacionada a la fauna del entorno, se evaluó la influencia de animales sinantrópicos y comunidad. La presencia de perros callejeros en la cuadra o barrio no mostró una asociación significativa con la infestación de los perros muestreados. Esto puede parecer contraintuitivo, pues uno imaginaría que perros vagabundos (a menudo muy parasitados) podrían esparcir pulgas en el ambiente que luego saltan a las mascotas de casa. Sin embargo, es posible que en todos los sectores periurbanos hubiera presencia frecuente de perros errantes (lo cual se confirma con los datos en la mayoría de cuadras), de modo que prácticamente todos los hogares estaban expuestos a ese factor y por ello no se vio una diferencia

marcada. En otras palabras, la alta endemicidad de pulgas en Cajamarca podría haber opacado el impacto de los perros callejeros específicos. Además, las encuestas de este estudio categorizaban la presencia de callejeros en “intermitente” o “permanente”, pero pocos respondieron “no hay”; esto sugiere que la exposición comunitaria a pulgas era ubicua, reduciendo la capacidad de detectar variaciones locales.

De forma similar, el número de perros en el hogar (uno, dos o más de dos) no se asoció significativamente con mayor infestación. Si bien la literatura reporta que tener múltiples mascotas puede elevar el riesgo de ectoparásitos (Traversa, 2013), en este estudio incluso los hogares con un solo perro presentaron prevalencias de pulgas muy altas (más del 80%). Esto indicaría que un perro único puede adquirir suficientes pulgas del ambiente exterior, alcanzando una infestación comparable a la de casas con varios perros. Cabe mencionar que la mayoría de hogares con varios perros también tenían gatos u otras fuentes, por lo que al analizar el factor número de canes aislado de los demás, su efecto se diluyó.

Finalmente, un indicador ambiental importante fue si los familiares habían observado pulgas libres dentro del domicilio. Esta variable resultó altamente significativa en la prueba de asociación: en aquellos hogares donde se veían pulgas saltando o caminando en pisos/muebles, prácticamente todos los perros estaban infestados. Esto era de esperarse, ya que la observación directa de pulgas ambientales implica que existe una sobrecarga de pulgas en fase adulta emergiendo en la casa, señal de infestación intensa. Recordemos que las pulgas adultas representan apenas la punta del iceberg de la población total: se estima que por cada pulga visible, puede haber decenas o cientos de formas inmaduras

(huevos, larvas, pupas) ocultas en la vivienda (Dobler & Pfeffer, 2011; Bitam et al., 2010). Por ello, ver pulgas en el entorno doméstico refleja un foco de reproducción activo. Desde la perspectiva de control, este hallazgo subraya la necesidad de tratar el ambiente junto con el animal. Bond et al. (2007) ya señalaban que no basta con aplicar antipulgas al animal si no se sana el entorno, pues las reinfestaciones ocurrirán cuando las pupas maduren y nuevos adultos busquen hospedero.

Nuestros datos confirman que la persistencia de pulgas en casa guarda relación directa con la infestación en la mascota, configurando un ciclo cerrado. Además, la presencia de pulgas en la vivienda tiene implicancias de salud familiar: varios encuestados mencionaron haber sufrido picaduras, y aunque esta variable no mostró asociación estadística (posiblemente porque muchos no distinguen o reportan las picaduras leves), es sabido que en infestaciones intensas las pulgas pican a los humanos causando desde reacciones alérgicas cutáneas hasta transmisión de patógenos (Scheidt, 1988; Bitam et al., 2010).

### **5.2.2. Factores del propietario y manejo**

Los factores relacionados al dueño y las prácticas de manejo de la mascota demostraron ser críticos en la presencia de pulgas, reflejando componentes socioeconómicos y conductuales del binomio dueño-perro. Uno de los factores más destacables fue el nivel educativo del propietario, el cual mostró asociación significativa con la infestación. Perros pertenecientes a dueños con educación superior presentaron menor proporción de pulicosis, mientras que aquellos cuyos dueños tenían solo educación básica exhibieron infestaciones casi generales. Este gradiente sugiere que una mayor instrucción académica podría traducirse en

mejores prácticas de cuidado y control antiparasitario. Propietarios más educados quizá estén más conscientes de la importancia de la higiene, con mayor acceso a información veterinaria o recursos para adquirir tratamientos. Por el contrario, la educación primaria o preescolar podría asociarse a menor conocimiento sobre la prevención de ectoparásitos o a limitaciones económicas para afrontarla.

Resultados similares se han reportado indirectamente en la literatura: por ejemplo, un estudio en Portugal identificó que la falta de uso de insecticidas externos, potencialmente ligada a bajo nivel educativo o poca concientización, fue el predictor más fuerte de infestación por pulgas tanto en perros como en gatos ( $OR$  ajustado  $\approx 4-5$ ) (Pereira et al., 2025; Rocha, Novo & Maia, 2025). En el caso de este estudio, es revelador que ningún perro de dueños con educación inicial/primaria quedó libre de pulgas, mientras que en propietarios con estudios superiores se observó la única fracción notable de perros no infestados. No obstante, cabe hacer una reflexión: la educación por sí sola no garantiza la ausencia de pulgas, pues incluso en el grupo “superior” cerca del 75% de los canes estaban parasitados. De hecho, al analizar por especie de pulga, el efecto modulador de la educación formal fue complejo: tener secundaria completa pareció aumentar las probabilidades de *C. canis*, mientras que la educación superior redujo la probabilidad de *P. irritans*. Esto sugiere que conocer el problema no siempre se traduce en acciones efectivas. Es posible que propietarios con más estudios sepan de los riesgos (por ejemplo, que las pulgas transmiten enfermedades zoonóticas), pero si no implementan controles rigurosos, sus mascotas igual pueden infestarse.

Como apuntan los datos de este estudio, solo una minoría de dueños (9 de 102) afirmó conocer el rol vectorial de las pulgas, y aunque en esos pocos casos la infestación tendió a ser menor (66% vs. > 90% en quienes lo ignoraban), la diferencia no fue estadísticamente significativa. Esto coincide con la idea de que la sensibilización comunitaria es necesaria pero no suficiente: requiere ir acompañada de cambios prácticos en el manejo y la prevención.

Ligado a lo anterior, la utilización de antiparasitarios externos por parte del propietario demostró ser un factor determinante. Si bien en el análisis bivariado el uso de antipulgas no alcanzó la significancia al 5% ( $p > 0,06$ ), se observó claramente que los perros cuyos dueños no aplicaban ningún antiparasitario externo tenían tasas de infestación mayores (cercanas al 95%) frente a aquellos que sí los utilizaban ( $\approx 83\%$ ). La relevancia de este factor es respaldada contundentemente por estudios epidemiológicos: Pereira et al. (2025) reportan que la ausencia de tratamiento ectoparasiticida multiplica cinco veces el riesgo de pulgas en perros. En países europeos con amplia disponibilidad de pipetas, collares e isoxazolinás orales, aún se ve alta prevalencia de pulgas atribuida principalmente a fallos en la administración regular de estos productos (Beresford-Jones, 1981; Abdullah et al., 2019). En Cajamarca, donde posiblemente el acceso a antipulgas es más limitado o su uso menos consistente, no es sorprendente que los animales sin ninguna protección fueran los más infestados. Incluso entre quienes sí aplicaban un antiparasitario, la eficacia pudo variar según la vía de administración y la frecuencia. La mayoría de dueños que trataban a sus mascotas lo hacían con formulaciones tópicas (spot-on), y pocos usaban comprimidos orales. Aunque la muestra fue pequeña para comparar rutas,

notamos una menor proporción de infestación en los pocos perros con tratamiento oral.

Las pastillas a base de isoxazolininas suelen tener alta efectividad residual (McTier et al., 2016); su baja utilización quizá refleje costo elevado o falta de conocimiento. Es importante destacar que la persistencia de la infestación pese al uso de antipulgas en muchos casos puede deberse a aplicación inadecuada o intervalos demasiado largos. Si no se administra el producto con la periodicidad recomendada (mensual en spot-ons comunes) o se interrumpe en meses fríos, las pulgas pueden reinvadir, ya que los huevos y pupas en el ambiente no son eliminados y pueden eclosionar posteriormente. Por ende, los hallazgos de esta investigación refuerzan la recomendación de mantener un control ectoparasitario permanente y estricto en todas las mascotas, durante todo el año. La práctica subóptima en este ámbito (como detectamos en encuestas donde  $\approx 55\%$  sí usaba antipulgas pero aún así había alta infestación) sugiere que muchos propietarios aplican tratamientos de forma irregular, resultando insuficiente contra la alta presión de reinfestación ambiental.

Otro factor de manejo con influencia notable fue el relacionado a las salidas del perro fuera del domicilio. Encontramos que los perros que salen con alta frecuencia (más de 15 veces al mes, es decir casi a diario) presentaron significativamente más infestación que aquellos que salen poco o nada ( $p < 0,01$ ). Más aún, el modo en que sale la mascota mostró un impacto marcado: los perros que salen sin supervisión (solos, o combinando salidas solo y con familia) tuvieron prevalencias de pulgas cercanas al 95%, muy superiores a las de perros que únicamente salen en compañía de un familiar (en cuyo caso la infestación fue

mínima). Esta diferencia altamente significativa ( $p < 0,001$ ) enfatiza el rol de la vigilancia y restricción en la deambulación. Un perro que vaga libremente por el vecindario tiene numerosas oportunidades de contacto con fuentes de pulgas: entrar a casas ajenas, revolcarse en suelos contaminados, interactuar con animales infestados (otros perros callejeros, gatos ferales, incluso roedores). En cambio, un perro que sale atado o bajo observación tiende a tener recorridos más limitados y evita el contacto directo con otros animales o con sustratos potencialmente infestados, reduciendo la probabilidad de recoger pulgas.

Nuestros hallazgos son consistentes con la literatura: múltiples estudios coinciden en que la libertad de movimiento del animal aumenta su riesgo de ectoparasitosis. Por ejemplo, en un estudio húngaro la vida semi-libre se asoció a mayor infestación por pulgas y garrapatas, y en Italia se observó que los perros con acceso parcial o total al exterior tenían más ectoparásitos que los estrictamente interiores (Farkas et al., 2009; Rinaldi et al., 2007). Además, se ha descrito que gatos con estilos de vida no domésticos (ferales, de granja) pueden tener ciertas reducciones en infestación por dinámicas ecológicas diferentes, pero en perros domésticos el patrón general es que más salidas = más pulgas.

En el contexto andino, es probable que los perros que salen solos exploren áreas periurbanas (quebradas, basurales) donde podrían recoger *P. irritans* de madrigueras de cuyes o *C. canis* de perros errantes, ampliando la gama de pulgas a la que se exponen. En cambio, aquellos paseados con correa tal vez solo transitan por calles inmediatas y regresan, reduciendo la probabilidad de contacto con focos intensos. Este factor, junto con la presencia de gatos, podría explicar en parte por qué los perros más jóvenes y activos (que suelen deambular más) se infestan tanto,

mientras que algunos perros muy viejos, que ya no salen del patio, tuvieron menos pulgas. En suma, el control de las salidas y vagabundeo es una medida sencilla que los propietarios pueden tomar para disminuir la exposición de sus mascotas a nuevas pulgas.

Los hábitos de higiene proporcionados por los dueños no mostraron asociaciones significativas con la infestación por pulgas. La frecuencia de baño de los perros no tuvo efecto estadístico, lo que se explica porque, sin el uso de insecticidas, el agua solo elimina pulgas de manera mecánica y no interrumpe el ciclo en el ambiente. Asimismo, la limpieza de la cama del animal no resultó significativa, aunque se observó una tendencia hacia menor infestación en hogares que lavaban la cama algunas veces al año en comparación con quienes nunca lo hacían. La ausencia de significancia podría deberse al tamaño muestral, pero la tendencia sugiere que no limpiar las camas favorece mayores cargas parasitarias. Incluso lavados esporádicos pueden ser insuficientes, ya que las recomendaciones actuales indican realizar la limpieza semanal o, como mínimo, mensual. En Cajamarca, la baja frecuencia de lavado refleja probablemente una subestimación del rol de las camas como reservorio de huevos y larvas de pulgas.

Otro aspecto investigado fue si los habitantes del hogar reportaban picaduras de pulgas en personas. Alrededor de tres cuartos de los encuestados reconocieron haber sufrido picaduras, evidenciando que las pulgas de las mascotas sí llegan a alimentarse de la familia. No obstante, esta variable no discriminó entre perros con o sin infestación, probablemente porque en la mayoría de hogares con pulgas el fenómeno ocurre tarde o temprano. Algunos miembros pueden no ser sensibles a las picaduras y no notarlas, introduciendo sesgo en el reporte. Aun así,

desde el punto de vista de Una Sola Salud, es importante destacar que la presencia de pulgas en el perro representa un riesgo para la gente en casa. En estudios peruanos, pulgas de perro han sido encontradas infectadas con bacterias como *B. rochalimae* y *B. henselae*, evidenciando que podrían actuar como vectores puente hacia humanos (Rizzo et al., 2015). Si bien los encuestados quizás no relacionen sus picaduras con enfermedades, la circulación de patógenos en pulgas locales es motivo de preocupación en salud pública.

### **5.2.3. Factores demográficos**

En cuanto a las características propias de los perros, encontramos que la edad fue la única variable individual con asociación significativa a la infestación por pulgas. Los perros en categorías jóvenes y adultos presentaron mayores niveles de parasitación que los de mayor edad. En concreto, casi todos los cachorros (0–1 año) y adultos jóvenes (hasta  $\approx 8$  años) estaban infestados, mientras que en los perros geriátricos ( $> 8$  años) se observó una proporción menor de infestación. Esta tendencia sugiere que la pulicosis podría afectar con más intensidad a animales en sus primeros años de vida y en la mediana edad, reduciéndose ligeramente en los individuos muy viejos.

Diversos estudios han documentado patrones etarios en las ectoparasitosis: por un lado, los animales jóvenes ( $< 12$  meses) suelen tener mayor probabilidad de presentar infestaciones clínicas por pulgas (Abdulkareem, Christy & Samuel, 2019; Zineldar et al., 2023). Esto puede atribuirse a varios factores: los cachorros carecen de inmunidad adquirida y de la experiencia para acicalarse eficientemente, por lo que las pulgas se establecen más fácilmente; además, al

provenir muchos de ambientes de crianza potencialmente infestados (ej. camadas en zonas rurales), pueden ya portar pulgas desde temprana edad.

Nuestros datos confirman que virtualmente todos los cachorros examinados tenían pulgas, en línea con estudios que señalan que el riesgo máximo de infestación se da antes del año de vida (Zurita et al., 2024). En el otro extremo, la menor infestación observada en perros muy viejos podría relacionarse con cambios en el comportamiento y cuidados: es posible que los perros seniles salgan menos de casa o permanezcan más descansando, reduciendo su exposición a nuevas pulgas; también es factible que, al ser animales de mayor valor sentimental (años de convivencia), sus dueños les presten más atención veterinaria y apliquen preventivos con mayor constancia. No obstante, hay que considerar el tamaño muestral reducido de perros > 8 años en el presente estudio, lo cual hace que esa menor tasa de infestación deba tomarse con cautela.

Algunos trabajos no han encontrado asociación significativa de la edad con ectoparásitos en perros, por ejemplo, Caqui (2019) en Huánuco no halló diferencias entre grupos etarios, lo que indica que las variaciones de edad pueden depender del contexto. Adicionalmente, es reconocido que la presentación clínica de DAPP suele manifestarse entre los 3 y 5 años de edad, lo cual podría implicar que perros adultos jóvenes sean más “atractivos” o reactivos a las pulgas (Queralt et al., 2000), mientras que ejemplares muy viejos quizá desarrollen menor reacción o presenten piel menos favorable, pero esto último es especulativo.

Respecto al sexo del animal, no se encontró diferencia significativa en la infestación entre machos y hembras, ambos sexos presentaron prevalencias muy altas y virtualmente equivalentes. Esto era esperable, ya que las pulgas no tienen

preferencia particular por machos o hembras; factores como la exposición ambiental o el cuidado recibido suelen ser similares en ambos sexos dentro de una misma comunidad. Nuestros hallazgos coinciden con otros reportes nacionales: Quispe (2024) en Cusco determinó que la infestación por pulgas no estaba condicionada por el sexo del perro, y Caqui (2019) tampoco halló asociación con el sexo en Pillco Marca. Biológicamente, machos y hembras ofrecen la misma oportunidad sanguínea para las pulgas, y cualquier aparente diferencia en algunos estudios puede deberse a hábitos distintos (por ejemplo, si machos tienden a vagar más, podrían infestarse más, pero en este estudio controlamos ese factor por separado).

En cuanto a la raza o ascendencia del perro, tampoco se encontró asociación significativa entre ser de raza “pura” o mestiza y la presencia de pulgas. Los perros mestizos constituyeron la mayoría de la muestra y tuvieron infestación alta (como era de esperar por su abundancia en sectores periurbanos), pero los de raza definida no estuvieron exentos: alrededor del 88–90% de ambos grupos presentaron pulgas, por lo que la diferencia fue mínima. Esto sugiere que no existe una predisposición racial marcada para la pulicosis en las condiciones evaluadas. Algunos estudios internacionales han encontrado que ciertas razas pequeñas o de pelo largo pueden tener más pulgas, por ejemplo, pequeños terriers y razas toy presentaron doble probabilidad de infestación en un estudio británico (Farrell et al., 2023), posiblemente debido a estilos de vida indoor/outdoor o dificultades de grooming según el tipo de pelo.

Sin embargo, en este contexto, las condiciones de manejo y ambiente parecieron pesar más que la genética. Además, muchos perros mestizos comparten características de las razas locales adaptadas, por lo que las pulgas no discriminan entre un chusco y un pedigree cuando ambos viven en el mismo vecindario expuesto. Nuestros resultados concuerdan con los de Caqui (2019), quien no detectó asociación entre la raza del can y la infestación por ectoparásitos. Si bien ciertas razas pueden desarrollar más fácilmente dermatitis alérgica por pulgas (se ha citado a Pastores de Shetland, Labradores, Fox terrier, etc., con mayor incidencia de DAPP), eso refiere a la reacción alérgica más que a la presencia de pulgas en sí (Scheidt, 1988). En términos de infestación objetiva, todos los perros son susceptibles y las observaciones confirman que la pulga no tiene preferencia de raza en entornos heterogéneos como Cajamarca. En tal sentido, ningún perro debe excluirse de la profilaxis antipulgas bajo la falsa creencia de resistencia racial; incluso mascotas de raza fina y de casa pueden infestarse si las condiciones lo permiten.

### **5.3. Especies de pulgas identificadas**

La composición de especies de pulgas hallada en los animales domésticos del estudio aporta información relevante tanto local como regionalmente. En total se colectaron 689 pulgas, pertenecientes principalmente a *C. felis* y *C. canis*, además de un pequeño porcentaje de *P. irritans*. *C. felis* fue la especie predominante, representando aproximadamente 65–70% de los especímenes identificados, seguida de *C. canis* ( $\approx$  30–35%), mientras que *P. irritans* solo constituyó  $\approx$  2% de las pulgas. Esta predominancia de *C. felis* es consistente con numerosos reportes a nivel mundial que señalan a la pulga del gato como el

ectoparásito más común en perros y gatos domésticos, aun en ausencia de felinos. De hecho, *C. felis* se reconoce como la especie de pulga más ampliamente distribuida y abundante en animales domésticos de América, Europa occidental y gran parte de Asia (Reif & Macaluso, 2009; Šlapeta et al., 2011; Marrugal et al., 2013; Deak et al., 2022).

Nuestros hallazgos en el norte peruano confirman esa tendencia: incluso parasitando principalmente a perros, la pulga de gato dominó la infestación. Esto concuerda con estudios en entornos similares, como en Nicaragua, donde *C. felis* representó 73% de las pulgas en perros urbanos, frente a 26% de *C. canis* (Borge et al., 2022). En Chile, si bien Abarca et al. (2016) encontraron globalmente más *C. canis* en perros, reportaron que en Santiago urbano *C. felis* era la especie más frecuente en caninos. Por lo tanto, las proporciones pueden variar según condiciones climáticas y geográficas, pero en general *C. felis* tiende a sobresalir en contextos de clima templado húmedo o domicilios con convivencia estrecha entre mascotas y personas.

En cuanto a *C. canis*, su presencia ( $\approx 31\%$  de las pulgas de este estudio) también es significativa. *C. canis* fue la segunda especie en abundancia, evidenciando que coexiste con *C. felis* en el mismo hábitat. De hecho, muchos perros estaban coinfectados por ambas especies a la vez (se halló *C. felis* y *C. canis* conjuntamente en el 45,1% de los animales infestados). Esto confirma que estas pulgas no presentan estricta especificidad de hospedero, pues la pulga de gato parasita perros y viceversa, dependiendo de la disponibilidad de hospederos. La falta de especificidad absoluta ya había sido descrita en estudios previos, indicando que factores ambientales y el azar de exposición determinan qué pulga

infesta a qué especie más que una preferencia rígida del parásito. En el entorno de este estudio, perros y probablemente gatos comunitarios conviven cercanamente, facilitando ese traspaso interespecies. Vale resaltar que la literatura menciona a *C. canis* como la pulga dominante en algunas regiones específicas (por ejemplo, Europa oriental, Irlanda e incluso zonas de Argentina), lo cual sugiere que en climas más fríos o secos *C. canis* puede tener ventaja reproductiva (Marrugal et al., 2013; Wall, Shaw & Penaliggon, 1997; González, Castro & González, 2004). En Cajamarca (clima templado subhúmedo) observamos la situación típica de muchas partes del mundo: *C. felis* ligeramente predominante, con *C. canis* como subdominante.

Este es el primer registro detallado de las especies de pulgas en animales domésticos de comunidades urbano-marginales cajamarquinas, enriqueciendo el conocimiento de la distribución local de sifonápteros. Estudios previos en Perú se habían centrado en contextos diferentes (p.ej., infestaciones en cuyes, pulgas de roedores silvestres, etc.), por lo que este trabajo provee datos originales de la fauna de pulgas asociada a perros periurbanos andinos (Cáceres et al., 2013; Calixto, 2024).

La detección de *P. irritans* en algunos perros (15 ejemplares en total, hallados 14,71% de los animales infestados) merece una consideración especial. *P. irritans*, conocida como pulga del humano, no suele parasitar masivamente a mascotas en entornos donde *Ctenocephalides* está presente; su presencia sugiere situaciones particulares. En este estudio, los pocos casos con *P. irritans* correspondieron a perros que dormían dentro de las viviendas sobre textiles o cerca de personas. Esto sugiere que las pulgas humanas pueden completar su ciclo

en el ambiente domiciliario y eventualmente picar tanto a humanos como a perros, actuando los perros como hospederos alternativos. Estudios históricos en Perú y más países documentaron que *P. irritans* puede ser vector de patógenos humanos importantes como *Y. pestis* (peste bubónica) en escenarios de poca higiene, transmitiendo la enfermedad de persona a persona cuando las pulgas humanas abundan (Guiguen & Beaucournu, 1979; Miarinjara et al., 2021).

Si bien actualmente la peste en Perú está focalizada en zonas rurales costeras con otras especies de pulgas (*Xenopsylla*) como vector principal, la presencia de *P. irritans* en viviendas urbano-marginales indica un riesgo teórico de transmisión de enfermedades clásicas si hubiera introducción de patógenos. Más contemporáneamente, *P. irritans* y *Ctenocephalides* han sido implicadas en la transmisión de *Rickettsia* de tipo tifus y otras rickettsiosis en Sudamérica (Parola, Davoust & Raoult, 2005; Leulmi et al., 2014; Moreno-Salas et al., 2020). Por ende, aunque minoritaria en número, la identificación de *P. irritans* en los muestreos de este estudio es epidemiológicamente relevante y refuerza la noción de entorno insalubre compartido entre humanos y animales.

Comparando los resultados de estudio con otros de Latinoamérica, se aprecia que la diversidad de especies de pulgas en perros es relativamente baja y consistente: casi siempre se trata de *C. felis*, *C. canis* y ocasionalmente *P. irritans*, con alguna inclusión excepcional (por ejemplo, *E. gallinacea* fue reportada parasitando perros en Chile y otros países, aunque no fue reportada en este estudio) (Alcaíno, Gorman & Alcaíno, 2002). La ausencia de *Echidnophaga* en este estudio podría explicarse porque ese ectoparásito prolifera más en ambientes rurales con presencia de gallinas o aves, situación menos común en las zonas

periurbanas muestreadas. Tampoco hallamos *T. penetrans* (la pulga de la arena, pique o nigua), la cual sí está presente en la zona cálida del norte peruano, países cercanos y afecta ocasionalmente a perros y humanos (Tolaba, Copa & Olmos, 2024; Minaya et al., 2024); su ausencia era esperable dado que Cajamarca tiene clima de sierra alta (poco propicio para *Tunga*). En resumen, las especies encontradas corresponden al espectro típico de pulgas domésticas, dominado por *Ctenocephalides*. Este perfil de especies concuerda con la revisión reciente de la biodiversidad de pulgas en Perú (Minaya et al., 2024), donde *Ctenocephalides* y *Pulex* figuran entre las pulgas con mayor distribución en el país. Además, esa revisión señala que *C. felis* ha sido registrada no solo en perros y gatos, sino también en cuyes, roedores y hasta en humanos en Perú, subrayando la plasticidad ecológica de esta pulga, siendo un factor crítico cuando analizamos sus implicancias en salud pública.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

La prevalencia global de pulicosis fue alta (89,22%), confirmando que la infestación por pulgas constituye un problema endémico en los sectores periurbanos de Cajamarca. La mayoría de los animales presentó intensidades moderadas a altas (69,61%), lo que evidencia una transmisión sostenida en los hogares y su entorno inmediato.

Se identificaron tres especies principales: *C. felis* (66,47%), *C. canis* (31,35%) y *Pulex irritans* (2,18%). La predominancia de *C. felis* confirma la transmisión esencialmente domiciliaria y peridomiciliaria, mientras que la baja proporción de *P. irritans* sugiere escasa participación de los caninos domésticos. La coexistencia de *C. felis* y *C. canis* demuestra coinfecciones frecuentes y una estructura parasitaria compleja.

Las viviendas con materiales rústicos (barro, paja) y suelos de tierra incrementaron significativamente el riesgo de infestación por *C. felis* y *C. canis*, al ofrecer microhábitats favorables para las fases inmaduras. El uso de camas artesanales, el descanso en exteriores y las salidas frecuentes del perro (> 15/mes) se asociaron con mayor riesgo, mientras que el uso regular de antiparasitarios externos y la limpieza frecuente del hogar mostraron efecto protector parcial. La edad fue un modulador relevante: cachorros y adultos jóvenes mostraron mayor

infestación, mientras que el sexo y la raza no evidenciaron asociación significativa. El nivel educativo más alto redujo el riesgo, especialmente para *P. irritans*, lo que sugiere que el conocimiento y la conducta del dueño influyen directamente en la exposición.

La infestación por pulgas en perros domésticos refleja un problema zoonótico y ecológico interconectado. Los resultados demuestran que la pulicosis se mantiene por la interacción entre factores domiciliarios, ambientales y sociales, trascendiendo las decisiones individuales. En consecuencia, su control requiere intervenciones integradas que incluyan educación sanitaria, control ectoparasiticida sostenido, mejora del hábitat doméstico y participación comunitaria coordinada entre salud pública y veterinaria.

La epidemiología de la pulicosis canina en Cajamarca revela una endemicidad multifactorial, dominada por *C. felis* y reforzada por condiciones ambientales y de manejo que facilitan la persistencia del parásito. Los resultados constituyen una línea de base epidemiológica para futuras acciones de vigilancia y programas integrados de control de ectoparásitos con enfoque Una Sola Salud, donde el bienestar animal y la salud humana se abordan como un sistema interdependiente.

## **6.2. Recomendaciones**

El presente estudio constituye una línea de base para futuras investigaciones que profundicen en la ecología, dinámica y control de las pulgas en contextos urbanos y periurbanos de Cajamarca. Se recomienda ampliar el ámbito de investigación hacia zonas netamente urbanas, donde las condiciones de

densidad poblacional, infraestructura y convivencia con animales difieren notablemente de la periferia, con el fin de contrastar patrones de riesgo y establecer gradientes epidemiológicos más precisos. Esta expansión permitiría evaluar la influencia de factores socioeconómicos y ambientales urbanos en la persistencia del ciclo de *Ctenocephalides* y *Pulex*, aportando evidencia comparativa útil para la planificación sanitaria y el diseño de intervenciones diferenciadas según el contexto.

Asimismo, resulta pertinente incorporar en futuras investigaciones una estratificación de la muestra según niveles socioeconómicos de los propietarios, con el propósito de identificar desigualdades en el acceso a servicios veterinarios, frecuencia de uso de antiparasitarios y condiciones de salubridad del entorno doméstico. Esta comparación entre grupos con mayor y menor poder adquisitivo permitirá reconocer los determinantes estructurales que perpetúan la infestación y orientar políticas de control adaptadas a cada realidad social, considerando que la pulicosis no solo refleja un problema biológico, sino también un indicador indirecto de inequidad en salud.

También se sugiere desarrollar estudios longitudinales que evalúen la variación estacional y temporal de la infestación, considerando el efecto del clima, la urbanización y las prácticas humanas sobre la población de pulgas. De igual modo, la aplicación de herramientas moleculares orientadas a detectar *Bartonella* spp., *Rickettsia* spp. u otros patógenos zoonóticos en las especies identificadas permitiría establecer el riesgo sanitario real para las familias y fortalecer la vigilancia epidemiológica desde la perspectiva de Una Sola Salud.

Otra línea prioritaria de investigación debe centrarse en comparar la eficacia de estrategias químicas, biológicas y ambientales de control de pulgas bajo condiciones naturales, evaluando su impacto sostenido y la aceptación comunitaria. De forma paralela, sería valioso profundizar en los factores culturales y conductuales que determinan las decisiones de los propietarios en torno al cuidado y manejo de sus animales, con especial atención a la educación sanitaria y la percepción del riesgo zoonótico.

Finalmente, se propone consolidar una red de vigilancia epidemiológica interinstitucional entre las áreas de salud pública, medicina veterinaria y gobiernos locales, utilizando los resultados del presente estudio como referencia basal. La integración de los hallazgos en políticas de control y educación comunitaria permitirá reducir la carga de ectoparásitos en animales y humanos, fortaleciendo la protección de la salud bajo un enfoque integral, equitativo y sostenible que contemple simultáneamente los determinantes biológicos, ambientales y sociales de la enfermedad.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Abarca, K., Gárate, D., López, J. & Acosta-Jamett, G. (2016) Flea and ticks species from dogs in urban and rural areas in four districts in Chile. *Austral Journal of Veterinary Sciences*. 48 (2), 247–258. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=501752375017>.
- Abdulkareem, B.O., Christy, A.L. & Samuel, U.U. (2019) Prevalence of ectoparasite infestations in owned dogs in Kwara State, Nigeria. *Parasite Epidemiology and Control*. 4, e00079. doi:10.1016/j.parepi.2018.e00079.
- Abdullah, S., Helps, C., Tasker, S., Newbury, H. & Wall, R. (2019) Pathogens in fleas collected from cats and dogs: distribution and prevalence in the UK. *Parasites & Vectors*. 12 (1), 71. doi:10.1186/S13071-019-3326-X.
- Adams, J.R., Azad, A.F. & Schmidtman, E.T. (1990) Infection of colonized cat fleas, *Ctenocephalides felis* (Bouché), with a *Rickettsia*-like Microorganism. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 43 (4), 400–409. doi:10.4269/ajtmh.1990.43.400.
- Akucowich, L.H., Philman, K., Clark, A., Gillespie, J., Kunkle, G., Nicklin, C.F. & Greiner, E.C. (2002) Prevalence of ectoparasites in a population of feral cats from north central Florida during the summer. *Veterinary Parasitology*. 109 (1–2), 129–139. doi:10.1016/S0304-4017(02)00205-4.
- Alcaíno, H.A., Gorman, T.R. & Alcaíno, R. (2002) Flea species from dogs in three cities of Chile. *Veterinary Parasitology*. 105 (3), 261–265. doi:10.1016/S0304-4017(01)00626-4.
- Amin, O.M. (1966) The Fleas (Siphonaptera) of Egypt: Distribution and Seasonal Dynamics of Fleas Infesting Dogs in the Nile Valley and Delta1. *Journal of Medical Entomology*. 3 (3–4), 293–298. doi:10.1093/jmedent/3.3-4.293.
- Azad, A.F. (1990) Epidemiology of Murine Typhus. *Annual Review of Entomology*. 35 (1), 553–570. doi:10.1146/annurev.en.35.010190.003005.

- Beaucournu, J.-C. (2013) Ajouts et corrections à la faune des Puces de France et du Bassin méditerranéen occidental (Siphonaptera). *Bulletin de la Société entomologique de France*. 118 (2), 173–196. doi:10.3406/bsef.2013.2500.
- 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. *Veterinary Parasitology*. 137 (1–2), 130–136. doi:10.1016/j.vetpar.2005.12.021.
- Beresford-Jones, W. (1981) Prevalence of fleas on dogs and cats in an area of central London. *Journal of Small Animal Practice*. 22 (1), 27–29. doi:10.1111/j.1748-5827.1981.tb01388.x.
- Beugnet, F., Halos, L. & Guillot, Jacques. (2018) *Textbook of clinical parasitology in dogs and cats*. Servet editorial - Grupo Asís Biomedica, S.L. [https://www.researchgate.net/publication/324495937\\_Textbook\\_of\\_clinical\\_parasitology\\_in\\_dogs\\_and\\_cats](https://www.researchgate.net/publication/324495937_Textbook_of_clinical_parasitology_in_dogs_and_cats).
- Beugnet, F., Porphyre, T., Sabatier, P. & Chalvet-Monfray, K. (2004) Use of a mathematical model to study the dynamics of *Ctenocephalides felis* populations in the home environment and the impact of various control measures. *Parasite*. 11 (4), 387–399. doi:10.1051/parasite/2004114387.
- Bitam, I., Baziz, B., Rolain, J.-M., Belkaid, M. & Raoult, D. (2006) Zoonotic Focus of Plague, Algeria. *Emerging Infectious Diseases*. 12 (12), 1975–1977. doi:10.3201/eid1212.060522.
- Bitam, I., Dittmar, K., Parola, P., Whiting, M.F. & Raoult, D. (2010) Fleas and flea-borne diseases. *International Journal of Infectious Diseases*. 14 (8), 667–676. doi:10.1016/j.ijid.2009.11.011.
- 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. *Veterinary Record*. 160 (15), 503–506. doi:10.1136/vr.160.15.503.

- Bordes, F., Blumstein, D.T. & Morand, S. (2007) Rodent sociality and parasite diversity. *Biology Letters*. 3 (6), 692–694. doi:10.1098/rsbl.2007.0393.
- Borge, D.A., Aráuz, J.D., Úbeda, M.F. & Rivas Borge, A. (2022) Caracterización de pulgas (orden siphonaptera) y factores que predisponen la proliferación en caninos. *Universitas (León)*. 13 (1), 1–5. doi:10.5377/universitas.v13i1.16636.
- Boughton, R.K., Atwell, J.W. & Schoech, S.J. (2006) An introduced generalist parasite, the sticktight flea (*Echidnophaga gallinacea*), and its pathology in the threatened Florida scrub-jay (*Aphelocoma coerulescens*). *Journal of Parasitology*. 92 (5), 941–948. doi:10.1645/GE-769R.1.
- Boulouis, H.-J., Chao-chin, C., Henn, J.B., Kasten, R.W. & Chomel, B.B. (2005) Factors associated with the rapid emergence of zoonotic *Bartonella* infections. *Veterinary Research*. 36 (3), 383–410. doi:10.1051/vetres:2005009.
- Brianti, E., Napoli, E., Gaglio, G., Falsone, L., Giannetto, S., Solari Basano, F., Nazzari, R., Latrofa, M.S., Annoscia, G., Tarallo, V.D., Stanneck, D., Dantas-Torres, F. & Otranto, D. (2016) Field Evaluation of Two Different Treatment Approaches and Their Ability to Control Fleas and Prevent Canine Leishmaniosis in a Highly Endemic Area. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 10 (9), e0004987. doi:10.1371/journal.pntd.0004987.
- Brouqui, P. & Raoult, D. (2006) Arthropod-Borne Diseases in Homeless. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1078 (1), 223–235. doi:10.1196/annals.1374.041.
- Burroughs, A.L. (1947) Sylvatic plague studies. The vector efficiency of nine species of fleas compared with *Xenopsylla cheopis*. *Journal of Hygiene*. 45 (3), 371–396. doi:10.1017/S0022172400014042.

- Cáceres, A.G., Padilla Rojas, C.P., Arias Stella, J., Huatuco Crisanto, G. & Gonzales Pérez, A. (2013) La detección de *Bartonella* spp. y *Rickettsia* spp. en pulgas, garrapatas y piojos recolectados en las zonas rurales de Perú. *Revista Peruana de Biología*. 20 (2), 165–169. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332013000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332013000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es).
- Calixto, V. (2024) *Prevalencia de garrapatas y pulgas en perros domésticos del distrito El Mantaro en Junín, Perú*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS\\_0259c6df9e24cc2a7c5281af83e20d7e/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_0259c6df9e24cc2a7c5281af83e20d7e/Details).
- Cantó, G.J., Guerrero, R.I., Olvera-Ramírez, A.M., Milián, F., Mosqueda, J. & Aguilar-Tipacamú, G. (2013) Prevalence of Fleas and Gastrointestinal Parasites in Free-Roaming Cats in Central Mexico. *PLoS ONE*. 8 (4), e60744. doi:10.1371/journal.pone.0060744.
- Caqui, F. (2019) *Prevalencia y factores de riesgo asociados con hemoparásitos y ectoparásitos en caninos (Canis familiaris) en el área urbana del Distrito de Pillco Marca – 2019*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Perú, Universidad Nacional Hemilio Valdizán. <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/1424c628-0784-40a1-b20f-812555860139>.
- Carlson, C.J., Bevins, S.N. & Schmid, B. V. (2022) Plague risk in the western United States over seven decades of environmental change. *Global Change Biology*. 28 (3), 753–769. doi:10.1111/gcb.15966.
- Chee, J.H., Kwon, J.K., Cho, H.S., Cho, K.O., Lee, Y.J., El-Aty, A.M.A. & Shin, S.S. (2008) A survey of ectoparasite infestations in stray dogs of Gwang-ju City, Republic of Korea. *Korean Journal of Parasitology*. 46 (1), 23–27. doi:10.3347/kjp.2008.46.1.23.

- Chesney, C. (1995) Species of flea found on cats and dogs in south west England: further evidence of their polyxenous state and implications for flea control. *Veterinary Record*. 136 (14), 356–358. doi:10.1136/vr.136.14.356.
- Clark, F. (1999) Prevalence of the cat flea *Ctenocephalides felis* and oocyte development during autumn and winter in Leicester City, U.K. *Medical and Veterinary Entomology*. 13 (2), 217–218. doi:10.1046/j.1365-2915.1999.00154.x.
- Coles, T.B. & Dryden, M. (2014) Insecticide/acaricide resistance in fleas and ticks infesting dogs and cats. *Parasites & Vectors*. 7 (8). doi:10.1186/1756-3305-7-8.
- Cordero, M. & Rojo, F.A. (2000) *Parasitología veterinaria*. 1st edition. Madrid, McGraw-Hill Interamericana de España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=489596>.
- Córdova, L. (2016) *Prevalencia de ectoparásitos en Canis familiaris en la Comunidad Jardines de Manchay en el distrito de Pachacamac*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Perú, Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/07638035-4df3-4a53-a5ee-f90f3675a912>.
- Cruz-Vazquez, C., Gamez, E.C., Fernandez, M.P. & Parra, M.R. (2001) Seasonal occurrence of *Ctenocephalides felis felis* and *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae) infesting dogs and cats in an urban area in Cuernavaca, Mexico. *Journal of Medical Entomology*. 38 (1), 111–113. doi:10.1603/0022-2585-38.1.111.
- Deak, G., Safarov, A., Xie, X.C., Wang, R., Mihalca, A.D. & Šlapeta, J. (2022) Fleas from the Silk Road in Central Asia: identification of *Ctenocephalides canis* and *Ctenocephalides orientis* on owned dogs in Uzbekistan using molecular identification and geometric morphometrics. *Parasites & Vectors*. 15 (1). doi:10.1186/s13071-022-05477-3.

- Dobler, G. & Pfeffer, M. (2011) Fleas as parasites of the family Canidae. *Parasites & Vectors*. 4 (1), 139. doi:10.1186/1756-3305-4-139.
- Dryden, M., Payne, P., Smith, V., Chwala, M., Jones, E., Davenport, J., Fadl, G., Martinez-Perez De Zeiders, M., Heaney, K., Ford, P. & Sun, F. (2013) Evaluation of indoxacarb and fipronil (s)-methoprene topical spot-on formulations to control flea populations in naturally infested dogs and cats in private residences in Tampa FL. USA. *Parasites & Vectors*. 6 (1), 366. doi:10.1186/1756-3305-6-366.
- Dryden, M.W. (1989) Host association, on-host longevity and egg production of *Ctenocephalides felis felis*. *Veterinary Parasitology*. 34 (1–2), 117–122. doi:10.1016/0304-4017(89)90171-4.
- Dryden, M.W. & Gaafar, S.M. (1991) Blood Consumption by the Cat Flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *Journal of Medical Entomology*. 28 (3), 394–400. doi:10.1093/jmedent/28.3.394.
- Dryden, M.W. & Rust, M.K. (1994) The cat flea: biology, ecology and control. *Veterinary Parasitology*. 52 (1–2), 1–19. doi:10.1016/0304-4017(94)90031-0.
- Dunnet, G. & Nardon, D. (1974) A Monograph of Australian Fleas (Siphonaptera). *Australian Journal of Zoology Supplementary Series*. 22 (30), 1. doi:10.1071/AJZS030.
- Durden, L.A., Judy, T.N., Martin, J.E. & Spedding, L.S. (2005) Fleas parasitizing domestic dogs in Georgia, USA: Species composition and seasonal abundance. *Veterinary Parasitology*. 130 (1–2), 157–162. doi:10.1016/j.vetpar.2005.03.016.
- Eisen, R.J., Akol, A., Atiku, L.A., Amatre, G., Gage, K.L., Ensore, R.E., Ogen-Odoi, A. & Babi, N. (2009) Flea Diversity and Infestation Prevalence on Rodents in a Plague-Endemic Region of Uganda. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 81 (4), 718–724. doi:10.4269/ajtmh.2009.09-0104.

- Eisen, R.J. & Gage, K.L. (2012) Transmission of Flea-Borne Zoonotic Agents. *Annual Review of Entomology*. 57 (1), 61–82. doi:10.1146/annurev-ento-120710-100717.
- ESCCAP (2016) Control de ectoparásitos en perros y gatos. Consejo Europeo Para El Control De Las Parasitosis De Los Animales De Compañía (ed.). *Consejo Europeo Para El Control De Las Parasitosis De Los Animales De Compañía*. <https://www.esccap.es/guias-esccap/guia-no3-control-de-ectoparasitos-en-perros-y-gatos/>.
- ESCCAP (2006) Ectoparásitos Control de insectos y garrapatas que parasitan a perros y gatos. *Consejo Europeo Para El Control De Las Parasitosis De Los Animales De Compañía*. [https://www.esccap.org/uploads/docs/22hejwfj\\_esguian3\\_ectoparasitos\\_altausb.pdf](https://www.esccap.org/uploads/docs/22hejwfj_esguian3_ectoparasitos_altausb.pdf).
- Estares, L., Chávez, A. & Casas, E. (2014) Ectoparásitos en caninos de los distritos de la zona climática norte de Lima Metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 11 (1), 72–76. doi:10.15381/rivep.v11i1.6806.
- Farkas, R., Gyurkovszk, M., Solymosi, N. & Beugnet, F. (2009) Prevalence of flea infestation in dogs and cats in Hungary combined with a survey of owner awareness. *Medical and Veterinary Entomology*. 23 (3), 187–194. doi:10.1111/j.1365-2915.2009.00798.x.
- Farrell, S., McGarry, J., Noble, P.M., Pinchbeck, G.J., Cantwell, S., Radford, A.D. & Singleton, D.A. (2023) Seasonality and other risk factors for fleas infestations in domestic dogs and cats. *Medical and Veterinary Entomology*. 37 (2), 359–370. doi:10.1111/mve.12636.
- Gage, K.L., Dennis, D.T., Orloski, K.A., Ettestad, P., Brown, T.L., Reynolds, P.J., Pape, W.J., Fritz, C.L., Carter, L.G. & Stein, J.D. (2000) Cases of Cat-Associated Human Plague in the Western US, 1977-1998. *Clinical Infectious Diseases*. 30 (6), 893–900. doi:10.1086/313804.

- González, A., Castro, D. del C. & González, S. (2004) Ectoparasitic species from *Canis familiaris* (Linné) in Buenos Aires province, Argentina. *Veterinary Parasitology*. 120 (1–2), 123–129. doi:10.1016/j.vetpar.2003.12.001.
- Gracia, M.J., Calvete, C., Estrada, R., Castillo, J.A., Peribanes, M.A. & Lucientes, J. (2013) Survey of flea infestation in cats in Spain. *Medical and Veterinary Entomology*. 27 (2), 175–180. doi:10.1111/j.1365-2915.2012.01027.x.
- Gracia, M.J., Calvete, C., Estrada, R., Castillo, J.A., Peribáñez, M.A. & Lucientes, J. (2008) Fleas parasitizing domestic dogs in Spain. *Veterinary Parasitology*. 151 (2–4), 312–319. doi:10.1016/j.vetpar.2007.10.006.
- Guiguen, C. & Beaucournu, J.C. (1979) [Presence of *Pulex irritans* L. (Siphonaptera) in Burundi, plague risk area]. *Bulletin de la Societe de pathologie exotique et de ses filiales*. 72 (5–6), 481–486.
- Halos, L., Beugnet, F., Cardoso, L., Farkas, R., Franc, M., Guillot, J., Pfister, K. & Wall, R. (2014) Flea control failure? Myths and realities. *Trends in Parasitology*. 30 (5), 228–233. doi:10.1016/j.pt.2014.02.007.
- Hart, B.L. & Hart, L.A. (2018) How mammals stay healthy in nature: the evolution of behaviours to avoid parasites and pathogens. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 373 (1751), 20170205. doi:10.1098/rstb.2017.0205.
- Hayashiya, S., Nakamura, Y., Hayashiya, M. & Fukase, T. (2012) Infestation by the Cat Flea *Ctenocephalides felis* Showing Low Sensitivity to Imidacloprid in a Dog. *The Japanese Journal of Veterinary Dermatology*. 18 (2), 93–98. doi:10.2736/jjvd.18.93.
- He, J.H., Liang, Y. & Zhang, H.Y. (1997) [A study on the transmission of plague though seven kinds of fleas in rat type and wild rodent type plague foci in Yunnan]. *Zhonghua liu xing bing xue za zhi = Zhonghua liuxingbingxue zazhi*. 18 (4), 236–240.

- Hernández-Valdivia, E., Cruz-Vázquez, C., Ortiz-Martínez, R., Valdivia-Flores, A. & Quintero-Martínez, M.T. (2011) Presence of *Ctenocephalides canis* (Curtis) and *Ctenocephalides felis* (Bouch) infesting dogs in the city of Aguascalientes, Mexico. *Journal of Parasitology*. 97 (6), 1017–1019. doi:10.1645/GE-2701.1.
- Hopkins, G.H.E. & Rothschild, M. (1953) *An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Vol I, Tungidae and Pulicidae*. London, The Trustees of the British Museum.
- Huamán, A. & Jara, C. (2018) Ectoparásitos de *Canis familiaris*: prevalencia de infestación en dos zonas de Trujillo, Perú. 2015. *Revista de Investigación REBIOL*. 37 (1), 19–24. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/2003>.
- Hudson, B.W. & Prince, F.M. (1958) A method for large-scale rearing of the cat flea, *Ctenocephalides felis felis* (Bouché). *Bulletin of the World Health Organization*. 19 (6), 1126–1129.
- Iannino, F., Sulli, N., Maitino, A., Pascucci, I., Pampiglione, G. & Salucci, S. (2017) Fleas of dog and cat: species, biology and flea-borne diseases. *Veterinaria Italiana*. 53 (4), 277–288. doi:10.12834/VetIt.109.303.3.
- Johnson, P.T. (1957) *A classification of the Siphonaptera of South America: with descriptions of new species*. Washington, Entomological Society of Washington.
- Kam, M., Degen, A.A., Khokhlova, I.S., Krasnov, B.R. & Geffen, E. (2010) Do Fleas Affect Energy Expenditure of Their Free-Living Hosts? *PLoS ONE*. 5 (10), e13686. doi:10.1371/journal.pone.0013686.
- Kessy, S.T. & Rija, A.A. (2025) Ecological and environmental conditions correlate with flea population within human habitations in a plague focus, Mbulu district, Tanzania. *PLOS Global Public Health*. 5 (6), e0004751. doi:10.1371/journal.pgph.0004751.

- Krämer, F. & Mencke, N. (2001) *Flea Biology and Control*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-56609-7.
- Kristensen, S., Haarløv, N. & Mourier, H. (1978) A study of skin diseases in dogs and cats. IV. Patterns of flea infestation in dogs and cats in Denmark. *Nordisk veterinærmedicin*. 30 (10), 401–413.
- Kumsa, B., Parola, P., Raoult, D. & Socolovschi, C. (2014) Molecular Detection of *Rickettsia felis* and *Bartonella henselae* in Dog and Cat Fleas in Central Oromia, Ethiopia. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 90 (3), 457–462. doi:10.4269/ajtmh.13-0010.
- Lam, A. & Yu, A. (2009) Overview of flea allergy dermatitis. *Compendium (Yardley, PA)*. 31 (5), E1-10.
- Lara-Reyes, E., Quijano-Hernández, I.A., Rodríguez-Vivas, R.I., Del Ángel-Caraza, J. & Martínez-Castañeda, J.S. (2021) Factores asociados con la presencia de endoparásitos y ectoparásitos en perros domiciliados de la zona metropolitana de Toluca, México. *Biomédica*. 41 (4), 756–772. doi:10.7705/biomedica.6013.
- Lavan, R.P., Tunceli, K., Zhang, D., Normile, D. & Armstrong, R. (2017) Assessment of dog owner adherence to veterinarians' flea and tick prevention recommendations in the United States using a cross-sectional survey. *Parasites & Vectors*. 10 (1), 284. doi:10.1186/s13071-017-2217-2.
- Leulmi, H., Socolovschi, C., Laudisoit, A., Houemenou, G., Davoust, B., Bitam, I., Raoult, D. & Parola, P. (2014) Detection of *Rickettsia felis*, *Rickettsia typhi*, *Bartonella* Species and *Yersinia pestis* in Fleas (Siphonaptera) from Africa. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 8 (10), e3152. doi:10.1371/journal.pntd.0003152.
- Lewis, R. (1972) Notes on the geographical distribution and host preferences in the Order Siphonaptera. *Journal of Medical Entomology*. 9 (6), 511–520. doi:10.1093/jmedent/9.6.511.

- Lewis, R.E. (1993) Notes on the Geographical Distribution and Host Preferences in the Order Siphonaptera. Part 8. New Taxa Described Between 1984 and 1990, with a Current Classification of the Order. *Journal of Medical Entomology*. 30 (1), 239–256. doi:10.1093/jmedent/30.1.239.
- Lewis, R.E. (1998) Résumé of the Siphonaptera (Insecta) of the World. *Journal of Medical Entomology*. 35 (4), 377–389. doi:10.1093/jmedent/35.4.377.
- Linardi, P. & Costa, J. (2012) *Ctenocephalides felis felis* vs. *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae): Some issues in correctly identify these species. *Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria*. 21 (4), 345–354. doi:10.1590/s1984-29612012000400002.
- Linardi, P.M. & Guimarães, L.R. (2000) *Siphonaptera do Brasil*. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
- Loftis, A.D., Reeves, W.K., Szumlas, D.E., Abbassy, M.M., Helmy, I.M., Moriarity, J.R. & Dasch, G.A. (2006) Surveillance of Egyptian fleas for agents of public health significance: *Anaplasma*, *Bartonella*, *Coxiella*, *Ehrlichia*, *Rickettsia*, and *Yersinia pestis*. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 75 (1), 41–48.
- Lwanga, S.K. & Lemeshow, S. (1991) *Determinación del tamaño de las muestras en los estudios sanitarios*. España, Organización Mundial de la Salud.
- Marchiondo, A., Holdsworth, P., Fourie, L., Rugg, D., Hellmann, K., Snyder, D. & Dryden, M. (2013) World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition: Guidelines for evaluating the efficacy of parasitocides for the treatment, prevention and control of flea and tick infestations on dogs and cats. *Veterinary Parasitology*. 194 (1), 84–97. doi:10.1016/j.vetpar.2013.02.003.

- Marchiondo, A.A., Holdsworth, P.A., Green, P., Blagburn, B.L. & Jacobs, D.E. (2007) World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of parasiticides for the treatment, prevention and control of flea and tick infestation on dogs and cats. *Veterinary Parasitology*. 145 (3–4), 332–344. doi:10.1016/j.vetpar.2006.10.028.
- Marrugal, A., Callejón, R., de Rojas, M., Halajian, A. & Cutillas, C. (2013) Morphological, biometrical, and molecular characterization of *Ctenocephalides felis* and *Ctenocephalides canis* isolated from dogs from different geographical regions. *Parasitology Research*. 112 (6), 2289–2298. doi:10.1007/s00436-013-3391-6.
- McTier, T., Chubb, N., Curtis, M., Hedges, L., Inskeep, G., Knauer, C., Menon, S., Mills, B., Pullins, A., Zinser, E., Woods, D. & Meeus, P. (2016) Discovery of sarolaner: A novel, Orally administered, broad-spectrum, Isoxazoline ectoparasiticide for dogs. *Veterinary Parasitology*. 222, 3–11. doi:10.1016/j.vetpar.2016.02.019.
- Metzger, M.E. & Rust, M.K. (1997) Effect of Temperature on Cat Flea (Siphonaptera: Pulicidae) Development and Overwintering. *Journal of Medical Entomology*. 34 (2), 173–178. doi:10.1093/jmedent/34.2.173.
- Miarinjara, A., Bland, D.M., Belthoff, J.R. & Hinnebusch, B.J. (2021) Poor vector competence of the human flea, *Pulex irritans*, to transmit *Yersinia pestis*. *Parasites & Vectors*. 14 (1), 317. doi:10.1186/s13071-021-04805-3.
- Millan, J., Ruiz-Fons, F., Marquez, F.J., Viota, M., Lopez-Bao, J. V. & Paz, M. (2007) Ectoparasites of the endangered Iberian lynx *Lynx pardinus* and sympatric wild and domestic carnivores in Spain. *Medical and Veterinary Entomology*. 21 (3), 248–254. doi:10.1111/j.1365-2915.2007.00696.x.

- Miller, W., Griffin, C. & Campbell, K. (2012) *Muller and Kirk's Small Animal Dermatology*. 7th edition. Missouri, Elsevier. [https://books.google.com.pe/books/about/Muller\\_and\\_Kirk\\_s\\_Small\\_Animal\\_Dermatolo.html?id=urlFOAYWjxkC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Muller_and_Kirk_s_Small_Animal_Dermatolo.html?id=urlFOAYWjxkC&redir_esc=y).
- Minaya, D., Flores-Bancayan, C., Pellón, J.J., Iannaccone, J. & Lareschi, M. (2024) Fleas (Insecta: Siphonaptera) of Peru: A Review of Their Diversity and the Host Specificity in the Country. *Diversity*. 16 (12), 762. doi:10.3390/d16120762.
- Mirzaei, M., Khovand, H. & Akhtardanesh, B. (2016) Prevalence of ectoparasites in owned dogs in Kerman city, southeast of Iran. *Journal of Parasitic Diseases*. 40 (2), 454–458. doi:10.1007/s12639-014-0525-4.
- Moreno-Salas, L., Espinoza-Carniglia, M., Lizama-Schmeisser, N., Torres-Fuentes, L.G., Silva-de La Fuente, M.C., Lareschi, M. & González-Acuña, D. (2020) Molecular detection of *Rickettsia* in fleas from micromammals in Chile. *Parasites & Vectors*. 13 (1), 523. doi:10.1186/s13071-020-04388-5.
- Mosallanejad, B., Alborzi, A. & Katvandi, N. (2011) A Survey on Ectoparasite Infestations in Companion Dogs of Ahvaz District, South-west of Iran. 6 (1), 70–78. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3528164/>.
- Navarro, L. & Verde, M. (2002) La dermatitis alérgica a la picadura de pulga: estudio de factores epidemiológicos en el área urbana de Zaragoza. *Revista AVEPA*. 22 (4), 311–317. <https://ddd.uab.cat/record/68596>.
- NCBI (n.d.) *Taxonomy browser*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi> [Accessed: 13 September 2025].
- Nuntón, J., Quintana, H. & Vivar, E. (2015) Prevalencia de ectoparásitos y endoparásitos en *Canis familiaris* sacrificados en Tumbes; julio - diciembre, 2013. *Manglar*. 10 (2), 93–98. doi:10.17268/manglar.2013.011.

- Oliva, V. (2019) *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*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/11954/>.
- Omonijo, A.O. & Sowemimo, O.A. (2017) Prevalence of ectoparasites of dogs and cats in Ijero and Moba LGAs, Ekiti State, Nigeria. *Nigerian Journal of Parasitology*. 38 (2), 278–283. doi:10.4314/njpar.v38i2.27.
- O'Neill, D., Church, D., McGreevy, P., Thomson, P. & Brodbelt, D. (2014) Prevalence of disorders recorded in cats attending primary-care veterinary practices in England. *The Veterinary Journal*. 202 (2), 286–291. doi:10.1016/j.tvjl.2014.08.004.
- Orozco, J., Sánchez, M., Jaramillo, M. & Hoyos, L. (2008) Frecuencia de *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis* obtenidas de caninos infestados naturalmente en el Valle de aburrá. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 3 (2), 73–77. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428100008>.
- Osbrink, W.L.A. & Rust, M.K. (1984) Fecundity and Longevity of the Adult Cat Flea, *Ctenocephalides felis felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *Journal of Medical Entomology*. 21 (6), 727–731. doi:10.1093/jmedent/21.6.727.
- Parola, P., Davoust, B. & Raoult, D. (2005) Tick- and flea-borne rickettsial emerging zoonoses. *Veterinary Research*. 36 (3), 469–492. doi:10.1051/vetres:2005004.
- Payne, P., Dryden, M., Smith, V. & Ridley, R. (2001) Effect of 0.29% w/w fipronil spray on adult flea mortality and egg production of three different cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouché), strains infesting cats. *Veterinary Parasitology*. 102 (4), 331–340. doi:10.1016/s0304-4017(01)00537-4.

- Pereira, A., Cruz, A., Novo, T., Cardoso, A., Oliva, A., et al. (2025) Epidemiological and molecular characterisation of flea infestations in dogs and cats in mainland Portugal. *Parasites & Vectors*. 18 (1), 263. doi:10.1186/s13071-025-06904-x.
- Poinar, G. (2015) A New Genus of Fleas with Associated Microorganisms in Dominican Amber. *Journal of Medical Entomology*. 52 (6), 1234–1240. doi:10.1093/jme/tjv134.
- Queralt, M., Brazís, P., Fondati, A. & Puigdemont, A. (2000) Dermatitis Alérgica a la Picadura de Pulga (DAPP) en Perro y Gato / Flea Allergy Dermatitis (FAD) in Dogs and Cats. *Consulta Difusión Veterinaria*. 72 (8), 99–102. <https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/dermatitis-alergica-a-la-picadura-de-pulga-dapp-en-perro-y-gato-flea-allergy-dermatitis-fad-in-dogs-and-cats>.
- Quispe, I. (2024) *Prevalencia de ectoparásitos en canes (Canis lupus familiaris) en el Centro Poblado Poronccoe Baja del Distrito de Santa Ana – La Convención – Cusco*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional del Altiplano. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/22263>.
- Reeves, W.K., Rogers, T.E., Durden, L.A. & Dasch, G.A. (2007) Association of *Bartonella* with the fleas (Siphonaptera) of rodents and bats using molecular techniques. *Journal of Vector Ecology*. 32 (1), 118–122. doi:10.3376/1081-1710(2007)32[118:aobwtf]2.0.co;2.
- Reif, K.E. & Macaluso, K.R. (2009) Ecología de *Rickettsia felis*: una revisión. *Journal of Medical Entomology*. 46 (4), 723–736. doi:10.1603/033.046.0402.
- Rinaldi, L., Spera, G., Musella, V., Carbone, S., Veneziano, V., Iori, A. & Cringoli, G. (2007) A survey of fleas on dogs in southern Italy. *Veterinary Parasitology*. 148 (3–4), 375–378. doi:10.1016/j.vetpar.2007.06.036.

- Rizzo, M.F., Billeter, S.A., Osikowicz, L., Luna-Caipe, D. V., Cáceres, A.G. & Kosoy, M. (2015) Fleas and Flea-Associated *Bartonella* Species in Dogs and Cats from Peru. *Journal of Medical Entomology*. 52 (6), 1374–1377. doi:10.1093/jme/tjv137.
- Rocha, R., Novo, T. & Maia, C. (2025) Knowledge and practices of dog and cat owners in Mainland Portugal regarding fleas, flea-borne pathogens, and their management. *Parasites & Vectors*. 18 (1), 254. doi:10.1186/s13071-025-06876-y.
- Ross, D.H., Arther, R.G., von Simson, C., Doyle, V. & Dryden, M.W. (2012) Evaluation of the efficacy of topically administered imidacloprid + pyriproxyfen and orally administered spinosad against cat fleas (*Ctenocephalides felis*): Impact of treated dogs on flea life stages in a simulated home environment. *Parasites & Vectors*. 5 (1), 192. doi:10.1186/1756-3305-5-192.
- Rothschild, M. (1975) Recent Advances in Our Knowledge of the Order Siphonaptera. *Annual Review of Entomology*. 20 (1), 241–259. doi:10.1146/annurev.en.20.010175.001325.
- Rust, M. (2017) The biology and ecology of cat fleas and advancements in their pest management: A review. *Insects*. 8, 118. doi:10.3390/insects8040118.
- Rust, M., Blagburn, B., Denholm, I., Dryden, M., Payne, P., Hinkle, N., Kopp, S. & Williamson, M. (2018) International Program to Monitor Cat Flea Populations for Susceptibility to Imidacloprid. *Journal of Medical Entomology*. 55 (5), 1245–1253. doi:10.1093/jme/tjy092.
- Rust, M.K. (2005) Advances in the control of *Ctenocephalides felis* (cat flea) on cats and dogs. *Trends in Parasitology*. 21 (5), 232–236. doi:10.1016/j.pt.2005.03.010.
- Rust, M.K. & Dryden, M.W. (1997) The biology, ecology, and management of the cat flea. *Annual Review of Entomology*. 42 (1), 451–473. doi:10.1146/annurev.ento.42.1.451.

- Saari, S., Näreaho, A. & Nikander, S. (2019) Insecta. In: *Canine Parasites and Parasitic Diseases*. Elsevier. pp. 159–185. doi:10.1016/b978-0-12-814112-0.00008-8.
- Saunders, W. (2023) *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 5th edition. California, Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780323509343/greenes-infectious-diseases-of-the-dog-and-cat#book-info>.
- Scheidt, V.J. (1988) Flea Allergy Dermatitis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 18 (5), 1023–1042. doi:10.1016/S0195-5616(88)50105-5.
- Scott, D.W., Miller, W.H. & Griffin, C.E. (2000) *Muller and Kirk's Small Animal Dermatology*. 6th edition. Philadelphia, Elsevier. <https://es.scribd.com/doc/313787737/Small-Animal-Dermatology>.
- Shaw, S.E., Kenny, M.J., Tasker, S. & Birtles, R.J. (2004) Pathogen carriage by the cat flea *Ctenocephalides felis* (Bouché) in the United Kingdom. *Veterinary Microbiology*. 102 (3–4), 183–188. doi:10.1016/j.vetmic.2004.06.013.
- Silverman, J. & Rust, M.K. (1985) Extended Longevity of the Pre-emerged Adult Cat Flea (Siphonaptera: Pulicidae) and Factors Stimulating Emergence from the Pupal Cocoon. *Annals of the Entomological Society of America*. 78 (6), 763–768. doi:10.1093/aesa/78.6.763.
- Silverman, J. & Rust, M.K. (1983) Some Abiotic Factors Affecting the Survival of the Cat Flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *Environmental Entomology*. 12 (2), 490–495. doi:10.1093/ee/12.2.490.
- Silverman, J., Rust, M.K. & Reiersen, D.A. (1981) Influence of Temperature and Humidity on Survival and Development of the Cat Flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *Journal of Medical Entomology*. 18 (1), 78–83. doi:10.1093/jmedent/18.1.78.

- Šlapeta, J., King, J., McDonell, D., Malik, R., Homer, D., Hannan, P. & Emery, D. (2011) The cat flea (*Ctenocephalides f. felis*) is the dominant flea on domestic dogs and cats in Australian veterinary practices. *Veterinary Parasitology*. 180 (3–4), 383–388. doi:10.1016/j.vetpar.2011.03.035.
- Šlapeta, J., Lawrence, A. & Reichel, M.P. (2018) Cat fleas (*Ctenocephalides felis*) carrying *Rickettsia felis* and *Bartonella* species in Hong Kong. *Parasitology International*. 67 (2), 209–212. doi:10.1016/j.parint.2017.12.001.
- Tolaba, G.M., Copa, G. & Olmos, L. (2024) Reporte de infestación por *Tunga penetrans* (Orden: Siphonaptera) en un canino doméstico de un área rural de Salta, Argentina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 35 (2), e27852. doi:10.15381/rivep.v35i2.27852.
- Torres, A. (2023) *Prevalencia de ectoparásitos en Canis lupus familiaris “perro doméstico” en el Centro Poblado Barranca del distrito de Barranca, Lima, Perú*. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Lima, Universidad Ricardo Palma.
- Traversa, D. (2013) Fleas infesting pets in the era of emerging extra-intestinal nematodes. *Parasites & Vectors*. 6 (1), 59. doi:10.1186/1756-3305-6-59.
- Vargas, E. (2022) *Boletín Epidemiológico Volumen 27 - SE 38*.
- Villalobos-Cuevas, V.A., Weber, M., Lareschi, M. & Acosta-Gutiérrez, R. (2016) Pulgas parásitas de mamíferos pequeños y medianos de Calakmul, Campeche, México y nuevos registros de localidades. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87 (4), 1372–1378. doi:10.1016/j.rmb.2016.09.009.
- Visser, M., Rehbein, S. & Wiedemann, C. (2001) Species of Flea (Siphonaptera) Infesting Pets and Hedgehogs in Germany. *Journal of Veterinary Medicine Series B*. 48 (3), 197–202. doi:10.1046/j.1439-0450.2001.00445.x.
- Wade, S.E. & Georgi, J.R. (1988) Survival and Reproduction of Artificially Fed Cat Fleas, *Ctenocephalides felis* Bouché (Siphonaptera: Pulicidae). *Journal of Medical Entomology*. 25 (3), 186–190. doi:10.1093/jmedent/25.3.186.

- Wall, R., Shaw, S. & Penaliggon, J. (1997) The prevalence of flea species on cats and dogs in Ireland. *Medical and Veterinary Entomology*. 11, 404–406. doi:10.1111/j.1365-2915.1997.tb00430.x.
- Wang, L., Rupani, A., Grado, L.A., Lopez Salazara, L.M., Trinidad, L.A., Cook, J.L. & Bechelli, J. (2022) Molecular Detection of *Rickettsia felis* in Fleas of Companion Animals in East Texas. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 107 (2), 416–419. doi:10.4269/ajtmh.21-0783.
- Whiting, M.F. (2002) Mecoptera is paraphyletic: multiple genes and phylogeny of Mecoptera and Siphonaptera. *Zoologica Scripta*. 31 (1), 93–104. doi:10.1046/j.0300-3256.2001.00095.x.
- Whiting, M.F., Whiting, A.S., Hastriter, M.W. & Dittmar, K. (2008) A molecular phylogeny of fleas (Insecta: Siphonaptera): origins and host associations. *Cladistics*. 24 (5), 677–707. doi:10.1111/j.1096-0031.2008.00211.x.
- Khaxhiu, D., Kusi, I., Rapti, D., Visser, M., Knaus, M., Lindner, T. & Rehbein, S. (2009) Ectoparasites of dogs and cats in Albania. *Parasitology Research*. 105, 1577–1587. doi:10.1007/s00436-009-1591-x.
- Zhu, Q., Hastriter, M.W., Whiting, M.F. & Dittmar, K. (2015) *Fleas (Siphonaptera) are Cretaceous, and Evolved with Theria*. doi:10.1101/014308.
- Zineldar, H., Zeid, N., Eisa, M., Bennour, E. & Neshwey, W. (2023) Prevalence, clinical presentation, and therapeutic outcome of ectoparasitic infestations in dogs in Egypt. *Open Veterinary Journal*. 13 (12), 1631–1644. doi:10.5455/OVJ.2023.v13.i12.13.
- Zouari, S., Khrouf, F., M'ghirbi, Y. & Bouattour, A. (2017) First molecular detection and characterization of zoonotic *Bartonella* species in fleas infesting domestic animals in Tunisia. *Parasites & Vectors*. 10 (1), 436. doi:10.1186/s13071-017-2372-5.

- Zurita, A., Trujillo, I. & Cutillas, C. (2024) New records of pathogenic bacteria in different species of fleas collected from domestic and peridomestic animals in Spain. A potential zoonotic threat? *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 107, 102153. doi:10.1016/j.cimid.2024.102153.
- Zurita, A., Trujillo, I., García-Sánchez, Á.M. & Cutillas, C. (2024) Survey of flea infestation in cats and dogs in Western Andalusia, Spain: Seasonality and other risk factors for flea infestation. *Medical and Veterinary Entomology*. 38 (2), 244–251. doi:10.1111/mve.12705.

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Consentimiento informado para participantes de investigación.

**(Ver en la siguiente página)**

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

Fecha:

El propósito de la presente ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como del rol en ella al colaborar.

La presente investigación es conducida por el M.V. **César Andreé Murga Moreno**, con DNI N° **74030969**, tesista del programa de Maestría en Ciencias con mención en Salud Animal, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca. El proyecto en ejecución se titula: **“Epidemiología de la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de la ciudad de Cajamarca, Perú”**.

Los objetivos de la investigación son:

1. Cuantificar y caracterizar la infestación por pulgas en perros domésticos de la periferia de Cajamarca, estimando prevalencia e intensidad, e identificando morfológicamente los géneros y especies presentes.
2. Evaluar los factores asociados (ambientales, del propietario, de manejo y demográficos) a la infestación e identificar factores de riesgo o protección.

Para lograr estos objetivos, el investigador, primero tomará los datos necesarios sobre el propietario y la mascota en un cuestionario, para considerar aspectos referentes al perro, la vivienda y la presencia de pulgas. Si el perro cumple con los criterios de inclusión:

1. Criterios de inclusión: Especímenes de todas las edades, razas, ambos sexos, que se alimenten y duerman intra o peridomiciliariamente. Perros cuyos propietarios estén dispuestos a participar de la investigación y firmar el consentimiento informado.
2. Criterios de exclusión: Perros tratados con algún ectoparasitocida de uso sistémico o tópico en los últimos dos meses. Perros que hayan viajado fuera de la provincia de Cajamarca en los últimos cuatro meses.

Para la evaluación de su mascota, se procederá a realizar peinados y búsqueda manual de los ectoparásitos. Esto se realizará con peines antipulgas de dientes metálicos y humedecidos con agua corriente para propiciar la adhesión de las pulgas. Luego, los peines serán introducidos en bolsas de celofán para rociarles alcohol a 70% y así manipular con mayor facilidad a las pulgas y transportarlas con hisopos a microtubos con 1,5 mL de alcohol a 96%. Todas las muestras e información serán procesados en la Universidad Nacional de Cajamarca. De tener los ectoparásitos en estudio, estos serán contados e identificados morfológicamente para reportar los géneros y especies a los que corresponden. Todos los cuestionarios y procedimientos fueron validados por Médicos Veterinarios colegiados hábiles y Biólogos Microbiólogos colegiados hábiles de Perú. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación. Sus respuestas serán utilizadas netamente para fines académicos y científicos.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede realizar sus consultas en cualquier momento durante su participación en él. Desde ya, muy agradecido por su interés y se le invita a firmar si está de acuerdo con lo propuesto.

Propietario:

DNI:

Mascota:

Código en la Tesis:

Investigador: César Andreé Murga Moreno

Email: cmurgam15@unc.edu.pe

Cel.: 925 295 247

**Anexo 2.** Cuestionario para evaluar la presencia de pulgas en perros domésticos.

| CUESTIONARIO PULGAS CAJAMARCA              |                                                                                      |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| INFORMACIÓN DE VIVIENDA Y PROPIETARIO      |                                                                                      |
| <hr/>                                      |                                                                                      |
| SECTOR URBANO                              |                                                                                      |
| <input type="radio"/> La Paccha (S23)      |                                                                                      |
| <input type="radio"/> Lucmacucho (S17)     |                                                                                      |
| <input type="radio"/> Samana Cruz (S22)    |                                                                                      |
| <input type="radio"/> San Martín (S13)     |                                                                                      |
| <input type="radio"/> Santa Elena (S12)    |                                                                                      |
| <input type="radio"/> Villa Huacariz (S24) |                                                                                      |
| * CONSENTIMIENTO                           |                                                                                      |
| <input type="radio"/> OK                   |                                                                                      |
| CÓDIGO DEL HOGAR Y MASCOTA                 |                                                                                      |
| <i>Ejemplo: S01C01</i>                     |                                                                                      |
| <hr/>                                      |                                                                                      |
| INGRESA FECHA Y HORA                       |                                                                                      |
| <div>yyyy-mm-dd</div> <hr/>                | <div>hh:mm</div> <hr/>                                                               |
| <hr/>                                      |                                                                                      |
| REGISTRA TU LOCALIZACIÓN ACTUAL            |                                                                                      |
| <hr/>                                      |                                                                                      |
| <div>latitud (x.y °)</div> <hr/>           |  |
| <div>longitud (x.y °)</div> <hr/>          |                                                                                      |
| <div>altitud (m)</div> <hr/>               |                                                                                      |
| <div>precisión (m)</div> <hr/>             |                                                                                      |
| NOMBRE DEL PROPIETARIO                     |                                                                                      |
| <hr/>                                      |                                                                                      |

**DIRECCIÓN DEL DOMICILIO**

---

**¿CUÁL ES EL NIVEL DE ESTUDIO MÁS ALTO ALCANZADO POR ALGÚN MIEMBRO DEL HOGAR?**

- ☐ Sin nivel
- ☐ Inicial o primaria incompleta
- ☐ Primaria completa
- ☐ Secundaria incompleta
- ☐ Secundaria completa
- ☐ Superior no universitaria incompleta
- ☐ Superior no universitaria completa
- ☐ Superior universitaria incompleta
- ☐ Superior universitaria completa
- ☐ Posgrado universitario

**INFORMACIÓN DE LA MASCOTA**

---

**NOMBRE DE LA MASCOTA**

---

**RAZA DE LA MASCOTA**

---

**EDAD DE LA MASCOTA**

*En años*

---

**SEXO DE LA MASCOTA**

- ☐ Macho
- ☐ Hembra

**DESPARASITACIÓN**

- ☐ Interna
- ☐ Externa
- ☐ Ninguna

**FECHA DE ÚLTIMA DESPARASITACIÓN INTERNA**

---

**NOMBRE O PRESENTACIÓN DEL ANTIPARASITARIO INTERNO**

---

**FECHA DE ÚLTIMA DESPARASITACIÓN EXTERNA**

*Debe ser menor o igual a 3 meses*

---

**NOMBRE O PRESENTACIÓN DEL ANTIPARASITARIO EXTERNO**

---

**¿VIAJÓ CON SU MASCOTA FUERA DE LA PROVINCIA DE CAJAMARCA EN LOS ÚLTIMOS 3 MESES?**

- ☐ Sí
- ☐ No

**¿HACIA QUÉ LUGAR VIAJARON?**

---

**FRECUENCIA DE SALIDAS A LA CALLE/PARQUE POR MES**

---

**SUS INCURSIONES SON**

- ☐ Solitarias
- ☐ Con compañía de un familiar
- ☐ Mixtas

**LUGAR DE DESCANSO O SIESTA DEL ANIMAL**

- ☐ Dentro de la casa
- ☐ Fuera de la casa
- ☐ Mixto

**AMBIENTE DE LA CASA**

- ☐ Azotea
- ☐ Cama de un familiar
- ☐ Muebles
- ☐ Piso de tierra
- ☐ Piso de cemento
- ☐ Jardín
- ☐ Corral
- ☐ Otros

**OTROS**

---

**¿CON QUÉ FRECUENCIA DUERME CON UN FAMILIAR?**

- ☐ A veces
- ☐ Siempre

**AMBIENTE DEL EXTERIOR**

- ☐ Piso de tierra
- ☐ Plataforma de cemento
- ☐ Vereda
- ☐ Jardín
- ☐ Otros

**OTROS**

---

**MATERIAL DONDE DUERME EL ANIMAL**

---

**¿CON QUÉ FRECUENCIA LAVAN LA CAMA?**

- ☐ Menos o igual a dos veces por año
- ☐ Más de dos veces por año
- ☐ No corresponde

**FRECUENCIA DE BAÑOS AL AÑO**

- ☐ Menos o igual a tres veces por año
- ☐ Más de tres veces por año

**DATOS REFERENTES AL AMBIENTE Y CONDICIONES DE RIESGO**

---

**PRESENCIA DE PERROS CALLEJEROS EN LA CUADRA**

- ☐ Permanente
- ☐ Intermitente
- ☐ No

**NÚMERO TOTAL DE PERROS EN EL HOGAR**

---

**PRESENCIA DE ROEDORES EN SU HOGAR**

- ☐ Sí
- ☐ No

**PRESENCIA DE OTRAS ESPECIES ANIMALES DOMÉSTICAS**

- ☐ Sí  
☐ No

**¿CUÁLES?**

- ☐ Aves  
☐ Conejos  
☐ Cuyes  
☐ Gatos  
☐ Otros

**OTROS**

---

**¿QUÉ MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINA EN EL HOGAR?**

- ☐ Material noble  
☐ Tapial  
☐ Madera

**PRESENCIA DE TIERRA EN LA CASA**

- ☐ Sí  
☐ No

**PRESENCIA DE GRIETAS EN LAS PAREDES O PISOS DE LA CASA**

- ☐ Sí  
☐ No

**PRESENCIA DE PULGAS LIBRES EN LA CASA**

- ☐ Sí  
☐ No

**¿LOS FAMILIARES HAN EXPERIMENTADO PICADURA DE PULGAS?**

- ☐ Sí  
☐ No

**¿SABÍA USTED QUE LAS PULGAS TRANSMITEN ENFERMEDADES?**

- ☐ Sí  
☐ No

**¿QUÉ ENFERMEDAD O ENFERMEDADES?**

---

DATOS A COMPLETAR POR EL INVESTIGADOR

---

**VISUALIZACIÓN DE PULGAS EN EL CUERPO DEL PERRO**

- ☐ Sí
- ☐ No

**CARGA PARASITARIA**

*Número de pulgas*

- ☐ 1 - 5: baja
- ☐ 6 - 20: moderada
- ☐ Más de 20: alta

**¿SE COLECTARON PULGAS?**

- ☐ Sí
- ☐ No

**PRESENCIA DE SUCIEDAD O EXCRETA DE PULGA EN EL PELAJE O LA PIEL**

- ☐ Sí
- ☐ No

**APUNTA Y DISPARA. USA LA CÁMARA PARA TOMAR UNA FOTO**

Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)