

CIENTÍFICA

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Universidad Científica del Sur

Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE *Ancylostoma* spp. EN CANINOS EN ZONAS URBANAS DE LA CIUDAD DE IQUITOS DURANTE EL PERIODO DE MARZO A ABRIL DEL 2018"

Tesis para optar el título profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

SHEYLA ARACELLY SOTO QUISPE
BACHILLER EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LIMA, PERÚ
2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 18:00 horas del 11 de setiembre de 2019, en las instalaciones del aula K-205 (Villa 2) de la Universidad Científica del Sur, los miembros del Jurado de Tesis nombrado por **Resolución Directoral Académica de Carrera N° 062-DACMVZ-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2019**, integrado por:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. M.V. JESÚS ALBERTO CHANAMÉ PARRAGUEZ | : Presidente |
| 2. M.V.Z. GINO PAOLO MONTOYA ARAUCO | : Miembro |
| 3. DR. LUIS FERNANDO CERRO TEMOCHE | : Miembro |
| 4. M.V. EVA CONSUELO CASAS ASTOS | : Miembro (asesor) |

Se reunieron para dar lugar a la sustentación de la tesis titulada “**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE *Ancylostoma spp.* EN CANINOS EN ZONAS URBANAS DE LA CIUDAD DE IQUITOS DURANTE EL PERIODO DE MARZO A ABRIL DEL 2018**”, que presenta la Bachiller en MVZ, **SOTO QUISPE, SHEYLA ARACELLY**, cumpliendo con los requisitos exigidos para la obtención del Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista.

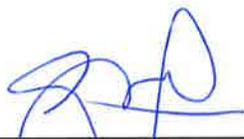
Terminada la sustentación, el Jurado luego de deliberar, acuerda:

APROBAR
 DESAPROBAR

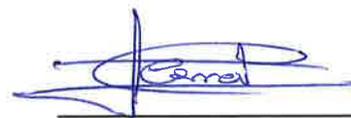
La tesis, con el calificativo de Dieciocho (18) y eleva la presente Acta al Director Académico de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, dando conformidad del acto público de sustentación.



JESÚS ALBERTO CHANAMÉ PARRAGUEZ
 Presidente



GINO PAOLO MONTOYA ARAUCO
 Miembro



LUIS FERNANDO CERRO TEMOCHE
 Miembro



EVA CONSUELO CASAS ASTOS
 Asesor

DEDICATORIA

A mis padres, Jaime Soto y Carmen Quispe, por apoyarme día a día.

A mi esposo Iván Solórzano, por estar siempre a mi lado en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis, Eva Casas, por guiarme en el desarrollo de este proyecto.

A Eglinton Villacaqui, por ayudarme en el desarrollo estadístico del proyecto.

A Nofre Sánchez y todo el personal administrativo del IVITA-Iquitos FMV-UNMSM, por permitir mi estadía en sus instalaciones y autorizarme el uso de los laboratorios.

A Cindy Villaverde, Alfredo Salazar y Esther Cueva, médicos veterinarios de Pet Medic, La Vet y Diagnóstico veterinario Petsvida respectivamente, por su apoyo incondicional.

A la Asociación de Protección Animal Huellas de Rescate, por toda su ayuda en la colecta de muestras.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN	9
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Ancilostomiasis	14
2.3. <i>Ancylostoma caninum</i>	14
2.3.1. Clasificación taxonómica.....	14
2.3.2. Morfología	14
2.3.3. Ciclo biológico	16
2.3.4. Forma de transmisión.....	18
2.3.4.1. Vía oral	18
2.3.4.2. Vía percutánea.....	18
2.3.4.3. Vía hospedero paraténico.....	18
2.3.4.4. Vía lactogénica	18
2.3.4.5. Vía transplacentaria	19
2.3.9. Epidemiología.....	20
2.3.9.1. Factores climáticos	20
2.3.9.2. Factores inherentes al hospedero.....	20
2.3.9.3. Factores socioeconómicos y culturales	21
2.3.9.4. Factores de diseño experimental	22
2.3.9.5. Tenencia de animales.....	23
2.3.5. Patogenia	24
2.3.6. Cuadro clínico en caninos	26
2.3.6.1. Enfermedad hiperaguda	26
2.3.6.2. Enfermedad aguda	27
2.3.6.3. Enfermedad crónica (compensada).....	27
2.3.6.4. Enfermedad secundaria (descompensada)	28
2.3.7. Diagnóstico	29
2.3.8. Tratamiento	32
2.3.10. Importancia en salud pública.....	35
2.3.11. Control y prevención	37

III. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Localización y Ambiente	38
3.2. Población y Muestra.....	39
3.3. Materiales y Equipos.....	40
3.4. Diseño experimental	41
3.5. Metodología	41
3.5.1. Técnicas de diagnóstico.....	42
3.5.2. Procedimiento	42
3.6. Operacionalización de variables	44
3.7. Análisis de datos	45
IV. RESULTADOS.....	46
V. DISCUSIÓN	53
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES	61
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
IX. ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cara dorsoventral y lateral de las regiones de la cápsula bucal y esofágica de <i>Ancylostoma caninum</i>	15
Figura 2. Huevos de <i>Ancylostoma caninum</i>	15
Figura 3. Cara dorsoventral de la cápsula bucal de <i>Ancylostoma braziliense</i>	16
Figura 4. Ciclo de vida del <i>Ancylostoma caninum</i>	17
Figura 5. Lesión en dorso del pie producida por LMC.....	36
Figura 6. Mapa de zonas urbanas de muestreo en la ciudad de Iquitos.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Gravedad específica o densidad de las diferentes soluciones de flotación utilizadas en técnicas parasitológicas.....	30
Tabla 2. Protocolo terapéutico de la ancilostomiasis en caninos.....	33
Tabla 3. Clasificación farmacológica de antihelmínticos según grupo químico y mecanismo de acción.....	34
Tabla 4. Operacionalización de variables consideradas para análisis de la prevalencia de <i>Ancylostoma</i> spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Prevalencia de <i>Ancylostoma</i> spp. en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.....	46
Cuadro 2. Prevalencia de <i>Ancylostoma</i> spp. según edad en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.....	47
Cuadro 3. Prevalencia de <i>Ancylostoma</i> spp. según sexo en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.....	48
Cuadro 4. Prevalencia de <i>Ancylostoma</i> spp. según estado de desparasitación en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.....	49
Cuadro 5. Prevalencia de <i>Ancylostoma</i> spp. según el ambiente donde permanecen el mayor tiempo del día los caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.....	50
Cuadro 6. Análisis de factores de riesgo para la infección por <i>Ancylostoma</i> spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú	51

RESUMEN

La ancilostomiasis en caninos es una infección causada por nematodos del género *Ancylostoma*, que se localizan en el intestino delgado. La infección puede ser asintomática, moderada y en casos severos puede generar anemia y causar la muerte del hospedero. Asimismo, es una parasitosis de importancia en salud pública debido a que es causante del síndrome de Larva Migrante Cutánea (LMC) afectando al ser humano sin distinción de edad o sexo. El *Ancylostoma* spp. es un parásito cosmopolita; sin embargo, se presenta principalmente en climas tropicales. Así, la Amazonía peruana presenta condiciones climatológicas óptimas para su desarrollo. Razón por cual el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia y factores de riesgo de *Ancylostoma* spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018. Para ello se tomaron muestras fecales a 385 caninos que fueron sometidas a la técnica de flotación de Sheather con 82.29% de sensibilidad y 83.96% de especificidad, y a la técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSET) con 86.46% y 87.73% de sensibilidad y especificidad respectivamente, con el fin de observar huevos de *Ancylostoma* spp. Para el análisis estadístico se hizo uso del software estadístico STATA 14.0, prueba de Chi cuadrado y el cálculo del Odds ratio (OR) con un intervalo de confianza del 95% para determinar la asociación entre las variables edad, sexo, estado de desparasitación y ambiente donde los caninos pasan mayor tiempo del día. La prevalencia hallada fue 56.88% (219/385) de caninos infectados con *Ancylostoma* spp. Y la mayor prevalencia según la edad fueron los caninos menores a un año 77.20% (105/136), por sexo caninos machos 58.67% (115/196), caninos no desparasitados 82.89% (155/187) y caninos que permanecen mayor tiempo del día en calle 93.94% (31/33). En conclusión, los resultados demostraron diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) respecto a la variable edad, estado de desparasitación y ambiente, tanto en el análisis bivariado como multivariado, constituyendo así los factores de riesgo para el parasitismo por *Ancylostoma* spp. en la ciudad de Iquitos.

Palabras clave: *Ancylostoma* spp., caninos, LMC, Iquitos

ABSTRACT

Ancylostomiasis in canines is an infection caused by nematodes of the genus *Ancylostoma*, which are located in the small intestine. The infection can be asymptomatic, moderate and in severe cases it can cause anemia and cause the death of the host. It is also a parasitosis of importance in public health because it is the cause of Cutaneous Larva Migrans (CML) affecting the human being without distinction of age or sex. *Ancylostoma* spp. is a cosmopolitan parasite; However, it occurs mainly in tropical climates. Thus, the Peruvian Amazon presents optimal weather conditions for its development. Reason why the objective of the present study was to determine the prevalence and risk factors of *Ancylostoma* spp. in canines from urban areas of the city of Iquitos during the period from March to April 2018. For this purpose, fecal samples were taken from 385 canines that were analyzed by coproparasitological techniques such as Sheather's sugar flotation technique with 82.29% sensitivity and 83.96% specificity, and spontaneous tube sedimentation technique (SSTT) with 86.46% and 87.73% of sensitivity and specificity respectively, in order to observe eggs of *Ancylostoma* spp. For the statistical analysis, the STATA 14.0 statistical software, Chi-square test and Odds ratio calculation (OR) were used with a 95% confidence interval to determine the association between the variables age, sex, deworming status and environment where canines spend more time of the day. The prevalence found was 56.88% (219/385) of canines infected by *Ancylostoma* spp. And the highest prevalence according to the age were canines under one year 77.20% (105/136), by sex male canines 58.67% (115/196), non-dewormed canines 82.89% (155/187) and canines that spend more time of the day on the street 93.94% (31/33). In conclusion, the results showed significant statistical difference ($p < 0.05$) respect to the age variable, deworming status and environment, both in the bivariate and multivariate analysis, thus constituting the risk factors for parasitism by *Ancylostoma* spp. in the city of Iquitos.

Key words: *Ancylostoma* spp., hookworm, canine, CML, Iquitos

I. INTRODUCCIÓN

La ancilostomiasis es la infección causada por varias especies del género *Ancylostoma*, que son nematodos que infectan el intestino delgado de los caninos, cuya infección puede ser asintomática, moderada y a veces severa, pues son capaces de generar anemia por ser nematodos hematófagos. Además, poseen varias vías de transmisión, por lo que el éxito de infección aumenta considerablemente. Este parásito y sus especies tienen a los caninos como hospedador definitivo, y son agentes causantes del síndrome de Larva Migrante Cutánea (LMC) en el ser humano, producida por *Ancylostoma caninum* y *Ancylostoma braziliense*.

Esta parasitosis afecta a la población canina y puede desencadenar hasta la muerte del hospedero si no recibe atención veterinaria, por lo que debe ser diagnosticada y tratada con prontitud. Los caninos infectados diseminan los huevos del parásito a través de las heces, siendo esta la fuente de contaminación ambiental de calles y parques predisponiendo a la infección de otros animales sanos, que permanecerán expuestos por largos periodos si no existe un adecuado manejo de eliminación de las heces por parte de los propietarios. Sumando a esto, la falta de educación sanitaria, el cuidado

inadecuado de mascotas que causan abandono e incremento de la población de caninos callejeros, participan en la persistencia del problema.

El desconocimiento de la población puede contribuir al poco interés en la identificación y control de esta parasitosis, que además de afectar la salud animal, tiene un rol importante en la salud pública, por ser zoonótico. A pesar de esto y de ser evidente la estrecha convivencia de los caninos con las personas, principalmente los niños, esta enfermedad parasitaria no recibe la atención necesaria por parte de las autoridades de salud pertinentes.

Si bien es cierto que existen estudios de prevalencia de parasitosis gastrointestinales en caninos y algunos específicamente por *Ancylostoma caninum*, muchos de estos han sido realizados en Lima a diferencia de las zonas andinas y en la amazonia donde los estudios realizados son escasos. Y si tenemos en cuenta que la ancilostomiasis representa un problema en salud pública y animal, es necesario contar con más estudios de este tipo. Por esta razón el objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la infección causada por *Ancylostoma* spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, para el cual se contó con la colaboración de la población seleccionada aleatoriamente para la colección de muestras de sus mascotas con el fin de diagnosticar este parásito mediante el apoyo de dos técnicas coproparasitológicas, de modo que se pueda tratar y mejorar la calidad de vida de los caninos y de igual forma la de sus propietarios.

El resultado de esta investigación contribuirá con el mapa epidemiológico del *Ancylostoma* spp. en la selva peruana, considerando la ciudad de Iquitos como un lugar con buenas condiciones climáticas para su desarrollo, donde estos parásitos tienen mayor probabilidad de ser infectivos y parasitar a los caninos de dicha localidad. Por otra parte, aportará información relevante a la salud pública, debido al riesgo que tiene el humano al convivir con caninos infectados o al estar expuestos a zonas contaminadas, y de esta manera se podrán optar por mejoras en la salud humana a través de la salud animal.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes

En Espírito Santo Brasil, se realizó un estudio en 345 caninos por Campos et al. (2016) para determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados a la endoparasitosis de perros y gatos. Para ello utilizaron muestras fecales colectadas por los propietarios, las cuales fueron procesadas usando las técnicas de flotación y sedimentación. Obtuvieron como resultados que el 59% de los perros se encontraban parasitados, siendo el género *Ancylostoma* el más reportado con un 45%.

Mientras tanto, como parte de una investigación acerca de helmintiasis canina en África, Chidumayo (2018) realizó una búsqueda desde el 2000 hasta el 2016 de artículos relevantes, recopilando 1047 artículos, de los cuales solo se utilizaron 41 que cumplían con los criterios de inclusión del estudio. Se incluyeron en total 12 029 muestras, siendo 11 717 muestras fecales y 312 muestras intestinales. Las muestras fueron procesadas por técnica de flotación, sedimentación, Kato-Katz, lavado y decantación. La prevalencia más alta se registró para *Ancylostoma* spp., obteniendo como resultado 41% en África Subsahariana, 28% en África occidental, 49% en el este de África y 66% en África del sur.

Además, Idika et al. (2017) realizaron un estudio retrospectivo entre los años 2006 al 2013 de perros diagnosticados con infecciones por helmintos, y

un estudio prospectivo entre 2013 y 2014 colectando heces de 263 caninos vía rectal en el Estado de Enugu, sudeste de Nigeria. Los resultados del estudio retrospectivo demostraron una prevalencia de 33.2% de caninos infectados por *Ancylostoma* spp., mientras que el estudio prospectivo mostró una prevalencia de 33.6%. En ambos estudios *Ancylostoma* spp. fue el parásito con mayor prevalencia.

De acuerdo con Peña (2017), en los parques de El Salvador halló una prevalencia de 24.79% y 2.65% en caninos infectados por *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. respectivamente. Las muestras se colectaron dentro de áreas de recreación de parques previamente seleccionados estableciendo un recorrido ordenado y fueron procesadas mediante la técnica de Sheather. Para determinar la carga parasitaria se utilizó el método de McMaster.

De igual manera a nivel nacional, en Lima y Callao se han realizado estudios para determinar la contaminación parasitaria, principalmente por *Toxocara canis*, otro parásito que constituye un problema de salud pública, debido a que puede ocasionar Síndrome de Larva Migrante Visceral (LMV) y Síndrome de Larva Migrante Ocular (LMO).

De este modo Chávez et al. (2002) analizó el riesgo de contraer enfermedades parasitarias en los parques públicos de Lima y Callao, determinando la prevalencia de parques contaminados por huevos de *Toxocara canis* en Lima Metropolitana y Callao. Donde colectaron tierra y grass, a través del método de doble "W", las cuales fueron procesadas por la técnica de sedimentación y flotación de Willis, para posteriormente aislar, incubar e inocular los huevos de *Toxocara* spp. en animales de laboratorio. La prevalencia de parques contaminados por huevos de *T. canis* en el cono norte de Lima fue 34.3%, en el cono oeste de Lima 63.4%, en el cono sur de Lima 29.6% y en el cono este de Lima 41.1%.

Por otra parte el estudio realizado por Cruz et al. (2012) determinó la helmintiasis gastrointestinal en perros pastores de comunidades ganaderas de Puno, para ello colectaron muestras de heces de 352 perros en su mayoría

adultos, y procesaron las muestras mediante las técnica de sedimentación y flotación de Sheather. Como resultado se obtuvo que el 20.5% de los caninos se encontraban con algún tipo de helminto gastrointestinal. El resultado para la infección por *Ancylostoma* spp. fue de 1.4%.

Por último, Cotrado (2017) encontró que el 14.05% de las 242 muestras de heces de caninos analizados en el distrito de Calana-Tacna mediante técnica de sedimentación, se encontraban con presencia de enteroparásitos. Sin embargo, no encontró presencia de *Ancylostoma* spp. en su estudio. Los únicos enteroparásitos hallados fueron *Taenia* spp. 7.44%, *Dipylidium caninum* 4.13%, *Toxocara canis* 1.65% y *Giardia* spp. 0.83%.

2.2. Ancilostomiasis

La ancilostomiasis es la infección causada por varias especies del género *Ancylostoma* que habitan el intestino delgado y otros tejidos. El aspecto clínico se caracteriza por producir alteraciones intestinales y anemia en el hospedador. Las larvas infectivas de especies como *Ancylostoma caninum* y *Ancylostoma braziliense* pueden parasitar al ser humano, dando lugar a problemas de Larva Migrante Cutánea (LMC) (Quiroz, 1990).

2.3. *Ancylostoma caninum*

El *Ancylostoma caninum* es un nematodo que pertenece a la familia Ancylostomatidae que se localizan en el intestino delgado e infecta perros, lobos y otros carnívoros (Quiroz, 1990). Su distribución es cosmopolita, pero son más frecuentes en zonas tropicales y subtropicales que en aquellas zonas con clima templado y frío (Diez Baños, 1999).

2.3.1. Clasificación taxonómica

Reino	Animalia
Filo	Nematoda
Clase	Sercenentea
Orden	Strongylida
Familia	Ancylostomatidae
Género	<i>Ancylostoma</i>
Especie	<i>Ancylostoma caninum</i>

Fuente: Adaptado de Myers et al. (2019)

2.3.2. Morfología

Puede presentar un color gris rojizo o grisáceo. Se caracterizan por tener una cápsula bucal subglobular grande y poseer tres pares de dientes ventrales marginales afilados y un par de dientes dorsales, que

les dan apariencia de un gancho permitiendo que puedan anclarse a la mucosa intestinal del hospedador. Por lo general, el margen anterior de los dientes es cóncavo y el esófago es muscular, cuya forma se asemeja a la de un huso (Quiroz, 1990). Los machos miden aproximadamente 12 mm y poseen una bolsa copulatriz bien desarrollada, mientras que las hembras miden entre 15-20 mm (Taylor, Coop y Wall, 2016). Además, pueden tener entre 0.4 – 0.8 mm de diámetro (Basso et al., 1987).

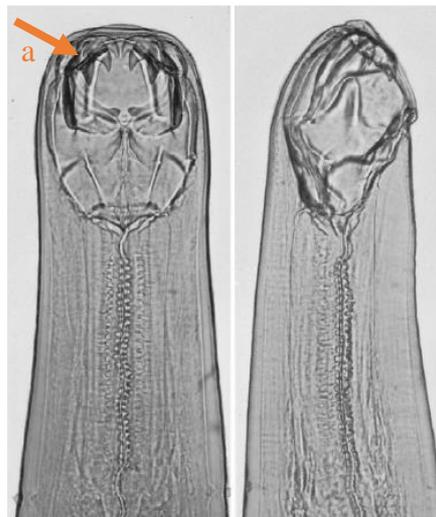


Figura 1. Cara dorsoventral y lateral de las regiones de la cápsula bucal y esofágica de *Ancylostoma caninum* (adaptado de Bowman, 2011). a) Tres pares de dientes afilados en borde ventral.

Los huevos son tipo Strongylus, con polos redondeados, miden de 56-75 x 34-47 μm , poseen una cubierta lisa y delgada y contienen de 4 a 8 blastómeras (Bowman, Fogarty y Barr, 2002).

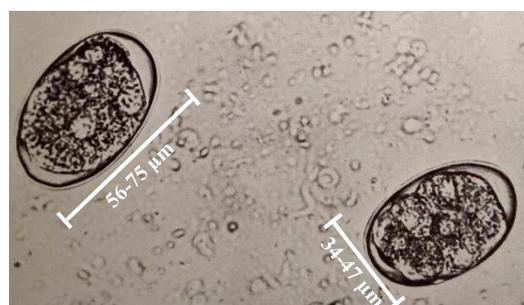


Figura 2. Huevos de *Ancylostoma caninum* (adaptado de Sloss y Kemp, 1978). Polos redondeados, cubierta delgada y blastómeras en su interior.

En caso del *Ancylostoma braziliense*, los machos miden aproximadamente 7.5 mm y las hembras 9-10 mm de longitud y su cápsula bucal es profunda con un par de dientes ventrales. Es importante resaltar que sus huevos son indistinguibles al de *Ancylostoma caninum* (Bowman et al., 2002; Taylor et al., 2016).



Figura 3. Cara dorsoventral de la cápsula bucal de *Ancylostoma braziliense* (adaptado de Liotta et al., 2012). a) Un par de dientes en el borde ventral.

2.3.3. Ciclo biológico

El ciclo de vida es directo y, ante condiciones climáticas ideales, los huevos eclosionan y puede desarrollarse la primera larva (L_1) hasta L_3 en promedio de 5 días (Taylor et al., 2016). Las hembras depositan aproximadamente 16 000 huevos por día, los cuales salen con las heces y a una temperatura óptima entre 23-30 °C, bastante humedad y en suelos ligeramente arenosos, desarrollan la L_1 en 24 horas (Soulsby, 1987). Las L_1 mudan dos veces para dar lugar a la L_2 y L_3 , esta última es la larva infectiva que puede sobrevivir durante varias semanas (Quiroz, 1990). La L_3 puede desarrollarse en una semana a 23-30 °C, por otro lado si la temperatura es inferior el desarrollo será más lento (Soulsby, 1987). Si la temperatura se encuentra por debajo de 15 °C o excede los 37 °C, el desarrollo larvario se detiene (Diez Baños, 1999). Asimismo, no existe probabilidad de que las larvas sobrevivan a una temperatura menor a 0 °C ni superior a 45 °C, además, son sumamente sensibles a concentraciones altas de sal y luz solar directa (Instituto Nacional de

Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014). Su periodo prepatente es de 2 a 3 semanas (Jacobs, Fox, Gibbons y Hermosilla, 2016).

La infección se puede producir por vía oral, percutánea, hospedero paraténico, lactogénica y transplacentaria. El desarrollo larvario puede darse de diferentes maneras, por ejemplo, si las larvas son ingeridas completan su desarrollo a adultos en la mucosa del intestino delgado. Otras pueden alcanzar el torrente sanguíneo desde la mucosa de la cavidad bucal, atraviesan los pulmones y realizan una migración traqueal, siendo deglutidas junto con el mucus bronquial para continuar su recorrido final hacia el intestino delgado. Previamente a esto, a nivel de los bronquios y tráquea se produjo la muda a L₄. Si la infección es vía percutánea, las larvas estarán favorecidas a llegar a los pulmones a través del torrente sanguíneo (Diez Baños, 1999).

Luego de completar su desarrollo en el intestino delgado, se eliminan los huevos por las heces. El tiempo de la eliminación de los huevos varía según la ruta de infección (Diez Baños, 1999; Taylor et al., 2016).

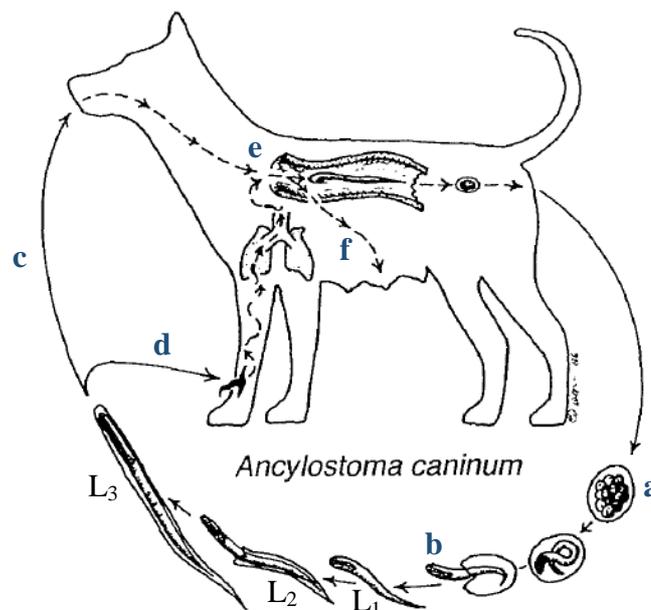


Figura 4. Ciclo de vida del *Ancylostoma caninum* (adaptado de Foreyt, 2001). a) Eliminación de huevos b) Eclosión y desarrollo de larva L₁, L₂ hasta L₃ c) Vía oral d) Vía percutánea e) Migración hasta el intestino delgado f) Vía lactogénica.

2.3.4. Forma de transmisión

2.3.4.1. Vía oral

La infección se da tras la ingesta de la L₃. Luego de completar su desarrollo larvario y llegar a adultos, estos eliminan los huevos en las heces a las 2-3 semanas de la infección oral (Diez Baños, 1999).

2.3.4.2. Vía percutánea

La L₃ logra infectar al hospedero penetrando la piel, luego sigue el torrente sanguíneo para llegar al corazón y posteriormente a los pulmones. A través de los capilares pasa a los alveolos, siguiendo una migración ascendente hacia la tráquea y faringe, siendo deglutida para finalmente llegar al intestino. El tiempo que toma esta migración es entre dos y siete días (Quiroz, 1990). Por lo general, las larvas al penetrar el intestino pasan por las glándulas de Lieberkhün y luego de 2 días regresan al lumen intestinal, mudando luego de 3 días post-infección y llegando a convertirse en adultos, cuya vida media es de 6 meses. Los huevos se eliminan a las 4-5 semanas si la infección fue vía percutánea (Diez Baños, 1999).

2.3.4.3. Vía hospedero paraténico

Se da tras la ingesta del hospedero paraténico, lo que se considera una forma de transmisión oral (Ballweber, 2001). Los roedores pueden actuar como hospedero paraténico (Taylor et al., 2016), en los cuales las larvas permanecen predominantemente en los músculos estriados, pero no se desarrollan más (Schnieder, 2005).

2.3.4.4. Vía lactogénica

Ocurre cuando las larvas infectan a los cachorros tras la ingesta del calostro o leche. Además, existe la probabilidad de que las larvas

que llegaron a los pulmones no sigan su desarrollo hacia el intestino y migren hacia el músculo esquelético, donde permanecerán latentes durante más de 240 días o hasta que el canino hembra quede preñada. La importancia de ello radica en que durante la gestación las larvas somáticas se reactivan regularmente durante las 2 últimas semanas de gestación y se eliminan por la leche infectando a los cachorros hasta 3 semanas post-parto (Bowman, 2011; Taylor et al., 2016).

La reactivación de las larvas en hipobiosis en hembras gestantes puede darse por influencias hormonales del estrógeno y la prolactina, sin embargo, estas hormonas no tienen relación directa hacia las larvas de *Ancylostoma caninum*, sino que inducen un aumento en los niveles del factor de crecimiento transformante (TGF- β). Existen estudios que demuestran que las larvas tienen receptores codificados expuestos para la unión con el TGF- β del hospedero y de esta manera inician vías de transducción de señales para la reactivación y la reanudación del desarrollo larvario (Arasu, 2001; Schnieder, 2005).

Es posible que las larvas somáticas reactivadas reanuden su migración a través del torrente sanguíneo y colonicen el intestino del hospedero varios meses después, estableciendo una autoinfección endógena. El estrés, enfermedades concomitantes o tratamientos iatrogénicos con corticoides pueden contribuir a estas infecciones (Urquhart, Armour, Duncan, Dunn y Jemmings, 1996; Diez Baños, 1999; Schnieder, 2005).

2.3.4.5. Vía transplacentaria

La transmisión transplacentaria es poco frecuente, y si es que ocurre, esta es eclipsada por la infección lactogénica (Bowman, 2011; Taylor et al., 2016).

2.3.5. Epidemiología

2.3.5.1. Factores Climáticos

En relación a las condiciones ambientales que juegan un rol importante en la transmisión, la presencia de *Ancylostoma caninum* en zonas tropicales o subtropicales en conjunto con humedad, temperatura adecuada (Humedad relativa mayor a 87%, T° media mensual 27°C), materia orgánica y oxígeno provocan que las larvas se desarrollen rápidamente hasta su etapa infectiva, generando focos de contaminación ambiental (Botero y Restrepo, 1998).

Con la finalidad de realizar un análisis de los helmintos intestinales presentes en los caninos de la Ciudad de México, Eguía-Aguilar, Cruz-Reyes y Martínez-Maya (2005) determinaron la prevalencia de parásitos en 120 caninos, donde encontraron caninos infectados por *Ancylostoma caninum*, siendo el parásito con mayor prevalencia tanto en época húmeda (64.7%) como seca (61.62%). Para realizar el diagnóstico, se evaluaron muestras de intestino delgado y se colectaron los parásitos preservándolos en formol para su posterior identificación.

Por otro lado, un estudio en Bolivia determinó la prevalencia de 72% y 69% de caninos infectados por *Ancylostoma* spp. en época húmeda y seca respectivamente (Llanos, Condori, Ibañes y Loza-Murguía, 2010).

2.3.5.2. Factores inherentes al hospedero

En áreas endémicas la infección es más común en caninos menores de un año de edad. En canes mayores, particularmente en perros criados en áreas endémicas, el desarrollo gradual de la resistencia que se da con el paso de los años hace que la enfermedad clínica sea menos probable. Esta resistencia se ve reforzada por la inmunidad adquirida (Urquhart et al., 1996).

2.3.5.3. Factores socioeconómicos y culturales

El parasitismo gastrointestinal en caninos puede depender de la situación socioeconómica de diversas comunidades o ciudades. Es por eso que Gorman, Soto y Alcaíno (2006) determinaron la prevalencia de protozoarios y helmintos gastrointestinales en perros de tres comunas de Santiago de Chile que poseen diferente situación socioeconómica, siendo la comuna de Providencia el estrato ABC1 correspondiente al nivel más alto, Quinta Normal al estrato D y La Pintana al estrato E, este último con una condición de extrema pobreza. Los resultados determinaron una mayor frecuencia de caninos parasitados en La Pintana (41.5%) que en Providencia (21.4%). Además, existieron diferencias significativas entre La Pintana y Quinta Normal ($p < 0.05$), pero no entre Providencia y Quinta Normal ($p > 0.05$).

Mientras tanto, en Cuba otro estudio determinó la prevalencia y los factores de riesgo asociados con la infección de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en canes de compañía. Castillo-Cuenca, Iannacone-Oliver, Fimia-Duarte, Cepero-Rodríguez y Morales-Morales (2016) analizaron 108 muestras de heces de caninos con dueño de una zona urbana y una rural utilizando la técnica de Sheather. Obteniendo como resultado una prevalencia para *Ancylostoma caninum* de 39% en la zona urbana y 42% en la zona rural.

Además, en el estudio realizado por Tortolero, Cazorla, Morales y Acosta (2008) en la ciudad de la Vela, Venezuela, determinaron que la prevalencia de enteroparásitos en caninos domésticos fue 76.47%. Siendo los ancilostomídeos (45.88%), *Toxocara canis* (31.77%) y *Cystoisospora* spp. (14,90%) los enteroparásitos más frecuentes. Otro hallazgo importante de este estudio fue que más del 70% de los caninos pertenecieron a familias con niveles socioeconómicos de pobreza, detectándose diferencia estadística

significativa entre este parámetro y la presencia de parásitos ($p < 0.05$). Para obtener el diagnóstico parasitológico colectaron muestras fecales de 255 caninos y utilizaron el método directo y las técnicas de flotación de Willis y Faust.

Por otra parte, en nuestro país Minaya y Serrano (2016) hallaron la frecuencia de parásitos gastrointestinales en caninos de la SAIS Túpac Amaru en distrito de Canchayllo, Jauja, Junín, encontrando que el 73.2% de canes muestreados se encontraban parasitados, identificándose 7 tipos de parásitos entre ellos *Ancylostoma* spp., cuya prevalencia fue de 16.9%. El estudio se realizó con 97 muestras de heces de canes de una zona rural, los cuales fueron procesados por las técnicas directo, flotación, sedimentación y tinción Ziehl Neelsen para la determinación de los parásitos gastrointestinales.

Asimismo en la ciudad de Trujillo se realizó otro estudio para determinar la prevalencia del parasitismo intestinal en caninos. Para ello, Huamán-Dávila y Jara (2015) colectaron las muestras directamente del recto y a través la técnica directa y concentración de Telemann, encontraron una prevalencia de 42.1% y 56.1% en una zona urbana y otra suburbana respectivamente. De los helmintos encontrados, el más prevalente fue *Dipylidium caninum* (36%), seguido de los nematodos *Toxocara* spp. (29.9%) y *Ancylostoma* spp., este último con una prevalencia de 15.4%.

2.3.5.4. Factores de diseño experimental

Numerosos estudios describen la prevalencia de parásitos gastrointestinales en caninos especialmente en zonas tropicales o subtropicales. Sin embargo, independientemente de las condiciones climáticas, es probable que la prevalencia pueda variar según las técnicas coproparasitológicas que se utilicen para el diagnóstico, el

lugar de muestreo, la cantidad de muestras consideradas para el estudio e incluso el tipo de colecta (Coelho et al., 2015).

2.3.5.5. Tenencia de animales

En el Perú se ha encontrado prevalencia de *Ancylostoma caninum* de 9.26 % en una zona urbana de la ciudad de Ica (Trillo-Altamirano, Carrasco y Cabrera, 2003); 6.1% en el distrito de La Victoria en el departamento de Lambayeque (Vásquez, 2014) y otros estudios más que muestran prevalencias similares, pero es probable que estos porcentajes hayan variado con el paso de los años puesto que ha habido cambios en las condiciones de tenencia y sanidad animal. También se han reportado casos de LMC, considerando que el *Ancylostoma caninum* puede ser uno de los agentes causales (Legua, Guerra y Bussalleu, 1990).

Además, existen estudios donde los caninos muestreados no tienen dueño, considerados como callejeros. De acuerdo con Malgor, Oku, Gallardo y Yarzabal (1996), en Uruguay hallaron alta prevalencia en caninos callejeros infectados por *Ancylostoma* spp., la cual fue asociada con casos endémicos de Larva Migrante Cutánea en el mismo país. El estudio se realizó mediante la necropsia de 80 perros callejeros raspando la mucosa del intestino delgado, obteniendo material que se enjuagó a través de un tamiz. El material retenido se recogió y se sedimentó, de esta forma se colectaron parásitos preservándolos con formol 10% y se identificaron a través del microscopio mediante las características de sus cápsulas bucales. El resultado fue que el 96.3 % se encontraban infectados por *Ancylostoma caninum*, mientras que el 49.4% de ellos por *Ancylostoma braziliense*.

2.3.6. Patogenia

Las larvas producen una acción antigénica debido a la muda, secreciones y excreciones, generando una respuesta inmune en el hospedador. De esta manera algunos casos desarrollan sensibilización y en otros resistencia. Por otro lado, la acción expoliatriz es histófaga en primera instancia, debido a que digiere el tapón de mucosa donde introdujo su cápsula bucal y después tiene acción hematófaga, siendo el consumo de sangre de 0.07 mL a 0.1 mL por larva al día (Quiroz, 1990, Diez Baños, 1999).

Se puede producir anemia hemorrágica aguda o crónica dependiendo de la edad, estado de nutrición, intensidad de la infección y grado de inmunidad (Diez Baños, 1999), provocando que el hematocrito se reduzca entre 15-45% dependiendo de la cantidad de parásitos. La zona de adherencia está infiltrada de sustancias anticoagulantes y enzimas proteolíticas, que favorecen al sangrado de pequeñas lesiones ulcerosas después que el parásito cambia de lugar para su alimentación (Quiroz, 1990). La pérdida de sangre se da luego de 8 días post-infección, cuando las larvas aún inmaduras desarrollan su cápsula bucal, permitiendo que estas se fijen profundamente a la mucosa intestinal hasta alcanzar vasos sanguíneos, provocando la ruptura de capilares y hemorragias (Diez Baños, 1999).

Además, el grado de exposición a las larvas infectantes influye en la cantidad de ancilostómidos que infectan al hospedador. La exposición a su vez, depende en la medida en que los hospedadores infectados hayan contaminado el ambiente mediante la eliminación de huevos a través de las heces y de las condiciones ideales del sustrato, temperatura y humedad para el desarrollo y supervivencia de las larvas infectantes (Bowman, 2011).

Cuando existe una infección por una exposición leve en condiciones normales, se puede desarrollar un estado inmunitario de

resistencia incompleta. También se ha descrito resistencia natural en caninos de mayor edad (Diez Baños, 1999), mientras los perros van envejeciendo, se vuelven más resistentes post-infección. Las infecciones repetidas con larvas de *Ancylostoma caninum* proporcionan inmunidad en perros inmunocompetentes que al reinfectarse previenen o reducen la colonización del intestino, la excreción de huevos y confieren protección contra la enfermedad. Incluso la colonización de larvas en tejidos corporales se reduce o se evita por completo. Por otro lado, la inmunidad no afecta a las larvas somáticas que ya están en el tejido y no impide su reactivación (Schnieder, 2005).

Por lo tanto, la resistencia del hospedador depende de dos capacidades: La capacidad para reducir el número de parásitos que se desarrollan en el intestino delgado, que se ve influenciada por la edad, premunición y la inmunidad adquirida, y la capacidad para compensar la pérdida de sangre causada por los parásitos, que está influenciada por la capacidad hematopoyética y el estado de nutrición del hospedero (Bowman, 2011).

De igual modo la respuesta inmune que provocan las infecciones parasitarias en el hospedero producen respuestas tipo Th1 o Th2. Generalmente las infecciones por helmintos gastrointestinales inducen citoquinas de tipo Th2 (IL-4, IL-5, IL-9 e IL-13) con anticuerpos elevados de subclases de IgG1 e IgE y con mastocitosis y eosinofilia asociadas (Boag, Parsons, Presidente, Spithill y Sexton, 2003). Es posible que los parásitos puedan desarrollar mecanismos de evasión ante la respuesta inmune del hospedador; por ejemplo, cambiar el lugar de fijación puede resultar ser una solución temporal. En el caso del *Ancylostoma caninum*, este cambia su lugar de fijación cada 4 – 6 horas (Caballero, 1998).

2.3.7. Cuadro clínico en caninos

La ancilostomiasis presenta un nivel de gravedad variable, desde una infección asintomática a una rápida pérdida de sangre que puede ser mortal, esto depende del grado de infección y la resistencia del hospedador. Además, la magnitud del cuadro clínico está determinada por la capacidad patogénica del parásito y la carga parasitaria. Se sabe que el *Ancylostoma caninum* es mucho más patógeno que el *Ancylostoma braziliense*, debido a que causa una pérdida de sangre mucho mayor (Ballweber, 2001; Bowman, 2011). Por ende se pueden distinguir cuatro formas clínicas de la enfermedad.

2.3.7.1. Enfermedad hiperaguda

Se da como resultado de la infección lactogénica, cuando se transmite las larvas infectantes a través de la leche de la madre a los cachorros. La infección puede ser mortal con solo 50 a 100 adultos de *A. caninum* (Barr y Bowman, 2012), los cachorros de 5 a 10 días pueden perder toda su sangre como resultado de la infección.

Los cachorros tienen un aspecto sano en la primera semana de vida, después se deterioran rápidamente en la segunda semana con anemia grave. Las mucosas se observan pálidas, las heces son blandas, líquidas, oscuras y/o sanguinolentas de olor fétido y con presencia de moco (Willard, 2010). Se puede desencadenar muerte súbita antes de que aparezcan huevos en las heces, pues estos no son depositados antes del día 16 post-infección. El pronóstico es de reservado a malo independientemente de recibir tratamiento o no (Barr y Bowman, 2012).

En la mayoría de casos, la transfusión sanguínea es esencial para mantener vivos a los cachorros infectados hasta que los antihelmínticos hagan su efecto. Estos a su vez, deben

administrarse inmediatamente para frenar la pérdida de sangre tan pronto como sea posible (Barr y Bowman, 2012).

2.3.7.2. *Enfermedad aguda*

Es un cuadro que se da tras la exposición de cachorros mayores y algunos caninos maduros a grandes cantidades de larvas infectivas. Los caninos desarrollan signos de anemia, presentan debilidad y las heces son oscuras. Estos signos clínicos pueden manifestarse incluso antes de que aparezcan los huevos en las heces (Barr et al., 2012).

En las infecciones agudas puede haber compromiso respiratorio por el daño que las larvas causan durante su migración hacia los pulmones, pero no es muy común (Willard, 2010).

2.3.7.3. *Enfermedad crónica (compensada)*

Generalmente es asintomática, pero puede evidenciarse anemia y presencia de huevos en las heces (Barr y Bowman, 2012).

En adultos cuando la infección es ligera, la anemia es leve y crónica, debido a que la respuesta eritropoyética de la médula ósea puede compensar las pérdidas de elementos sanguíneos (Diez Baños, 1999).

En infecciones crónicas el perro se encontrará bajo de peso, habrá déficit de crecimiento y el apetito se torna irregular causando debilidad general (Taylor et al., 2016).

2.3.7.4. *Enfermedad secundaria (descompensada)*

Ocurre en perros mayores con otras afecciones. El signo principal es anemia marcada y el animal se encuentra malnutrido o caquético (Barr y Bowman, 2012).

Cabe recalcar que la ancilostomiasis juega un papel secundario, pues en pocas ocasiones tienen patologías causadas exclusivamente por estos parásitos, a menos que la parasitosis sea muy intensa (Willard, 2010; Barr y Bowman, 2012).

Las lesiones cutáneas suelen ser discretas y de corta duración, en especial en animales jóvenes, que manifiestan eritema lo que puede pasar inadvertido. En animales adultos se puede observar pequeños puntos de congestión o hemorragias puntiformes. La duración de estas lesiones es de 8 a 10 días en promedio. En la fase intestinal presenta enteritis en duodeno y yeyuno (Quiroz, 1990).

Mientras tanto, la información que brinda el hemograma y frotis sanguíneo de un canino infectado podría indicar una disminución del conteo eritrocitario, poiquilocitosis y microcitosis con disminución de la hemoglobina. Al comienzo de la infección la anemia es normocítica normocrómica (Diez Baños, 1999), pero a medida que se van agotando las reservas de hierro, la anemia por la ancilostomiasis se torna microcítica hipocrómica con hipoproteinemia, aumento de la globulina y disminución de la albúmina. También se puede encontrar eosinofilia (Quiroz, 1990; Barr y Bowman, 2012).

Durante la necropsia se puede apreciar contenido intestinal hemorrágico, la mucosa inflamada y se puede observar las lesiones de la fijación de los parásitos, que se aprecian como zonas ulcerativas pequeñas por donde el animal perdía sangre. Los ancilostómidos se pueden encontrar fijos en la mucosa o libres en el lumen (Diez Baños, 1999). Los ganglios linfáticos superficiales y mesentéricos y el corazón

se pueden encontrar hipertrofiados y en las lesiones pulmonares se puede observar pequeñas zonas inflamatorias en el parénquima (Quiroz, 1990).

2.3.8. Diagnóstico

El estado general y el cuadro clínico que presenta el canino puede ser sospechoso de una ancilostomiasis, principalmente en cachorros y en zonas donde esta parasitosis es común o enzoótica. Por lo tanto, para el diagnóstico definitivo se puede realizar diversos métodos coproparasitológicos mediante examen directo, técnicas de flotación y sedimentación con o sin centrifugación para la observación de huevos. Teniendo en cuenta que se debe realizar con material fecal fresco, debido a que los huevos al estar expuestos al medio ambiente en climas cálidos pueden eclosionar, y la identificación de larvas es más difícil que el reconocimiento de huevos de nematodos de especies comunes (Zajac y Conboy, 2012).

Se puede utilizar diversas soluciones de flotación que se diferencian por su gravedad específica (GE) o densidad, considerando las ventajas y desventajas de cada una de ellas pues ninguna solución es ideal para todos los parásitos. A mayor gravedad específica, mayor será la variedad de huevos que flotarán; sin embargo, si ésta es muy alta también flotarán residuos, incluso los huevos pueden dañarse por estar en una solución hiperosmótica (Zajac y Conboy, 2012), siendo la gravedad específica de los huevos de *Ancylostoma caninum* 1.06 (Dryden, 2011).

Tabla 1. Gravedad específica o densidad de las diferentes soluciones de flotación utilizadas en técnicas parasitológicas.

Solución	GE	Ventajas	Desventajas
Nitrato de Sodio (NaNO ₃)	1.33	Flotan helmintos, huevos de protozoarios y quistes comunes	Distorsiona los quistes de <i>Giardia</i> rápidamente. No flotan la mayoría de trematodos y algunos huevos inusuales de tenia y nematodos
Sulfato de Zinc 33% (ZnSO ₄ , Sol. Faust)	1.18	Flotan helmintos, huevos de protozoarios y quistes comunes. Preferido para <i>Giardia</i> y algunas larvas de lombrices pulmonares	Menos efectivo para la flotación de los huevos comunes de tenia que otras soluciones. No flotan la mayoría de trematodos y algunos huevos inusuales de tenia y nematodos
Cloruro de Sodio (Sol. Willis)	1.20	Flotan helmintos, huevos de protozoarios y quistes comunes	Distorsiona los quistes de <i>Giardia</i> rápidamente. No flotan la mayoría de trematodos y algunos huevos inusuales de tenia y nematodos
Sulfato de Magnesio	1.32	Flotan helmintos, huevos de protozoarios y quistes comunes	Distorsiona los quistes de <i>Giardia</i> rápidamente. No flotan la mayoría de trematodos y algunos huevos inusuales de tenia y nematodos
Sol. azucarada de Sheather	1.25	Flotan helmintos, huevos de protozoarios y quistes comunes. Preferido para los ooquistes de <i>Cryptosporidium</i> . Causa menos daño a los huevos y quistes de los parásitos que las soluciones de sal.	No flotan la mayoría de trematodos y algunos huevos inusuales de tenia y nematodos. Menos sensible que ZnSO ₄ para <i>Giardia</i> . Crea superficies pegajosas.

Fuente: Adaptado de Zajac & Conboy, 2012

Según el estudio realizado por Basso, Venturini y Risso (1998), demostraron que la técnica de Sheather fue superior a las que utilizan soluciones salinas para la detección de nematodos en caninos. La técnica de Sheather tiene 82.29% de sensibilidad y 83.96% de especificidad, mientras que la sensibilidad y especificidad de la técnica de Willis es 71.87% y 74.53% respectivamente (Coelho et al., 2015).

Por otra parte, la técnica de sedimentación sirve para aislar huevos de parásitos más pesados que no flotan fácilmente en soluciones comunes, con una sensibilidad de 86.46% y especificidad de 87.73% (Coelho et al., 2015). Para la identificación de huevos de *Ancylostoma* spp. ambas técnicas son efectivas. La técnica de flotación permite mejor visualización de los huevos que la técnica de sedimentación por presentar el campo con menos residuos.

Las técnicas que se pueden utilizar son la de sedimentación simple, sedimentación espontánea en tubo (TSET), sedimentación rápida de Lumbreras (TSR), entre otras para la detección de formas parasitarias (Terashima et al., 2009).

A diferencia de las técnicas mencionadas anteriormente, el examen directo requiere poco material fecal. A pesar de ser una técnica sencilla y rápida no debería utilizarse para exámenes de rutina, ya que la sensibilidad de la prueba es baja (Zajac y Conboy, 2012), con 30.16 % de sensibilidad y 58.49% de especificidad (Coelho et al., 2013).

Se debe tomar en cuenta que el análisis coproparasitológico puede dar negativo en cachorros con enfermedad en curso hiperagudo. Además, el recuento de huevos, que suele ser elevado en enfermedad aguda, no se relaciona directamente con el curso o la gravedad ni con el número de parásitos presentes, ya que en cargas bajas el número de huevos puede duplicarse y en cargas muy elevadas, la eliminación de huevos se reduce (Pérez y Welch, 1998). Uno de los métodos cuantitativos más utilizados para el conteo de huevos por gramo en heces es McMaster (Zajac y Conboy, 2012).

Otros métodos diagnósticos que permiten la identificación de larvas se realizan a través de cultivos larvarios como Harada y Mori o Baermann Modificado en Copa, cuya sensibilidad reportada por Marcos, Canales y Terashima (2010) fue 70-100% y 50-100% respectivamente para el caso de diagnóstico de Strongyloides.

Además, se puede realizar diagnóstico molecular de *Ancylostoma* spp. mediante reacción en cadena de la polimerasa - polimorfismo de longitud del fragmento de restricción (PCR - RFLP) basado en secuencias de espaciadores transcritos internos (ITS), para ello se extrae previamente el ADN de las muestras fecales utilizando kits comerciales (Liu et al., 2015; Mulinge et al., 2019).

Por otro lado, la presencia de los nematodos y lesiones observadas en el intestino durante la necropsia permiten un diagnóstico post-mortem presuntivo y para la diferenciación de la especie se debe evaluar microscópicamente las larvas adultas aisladas según la estructura de su cápsula bucal (Ramírez, Montoya, Grau-Monge y Pizarro, 2012).

2.3.9. Tratamiento

Realizar una terapia antihelmíntica regular resulta eficaz y se debe repetir el tratamiento a las 3 semanas para eliminar los parásitos que lleguen al intestino delgado procedentes de los tejidos. Los caninos hembras deben ser tratadas por lo menos una vez durante la gestación con un antihelmíntico de alta eficacia contra larvas somáticas, de esta forma se puede reducir el riesgo de infección lactogénica, para esto se puede utilizar moxidectina 1 mg/kg en el día 55 de gestación (Willard, 2010) o fenbendazol 50 mg/kg diario desde el día 40 de gestación hasta el día 14 de lactación (Ballweber, 2001).

La administración de ivermectina 0.2 mg/kg vía subcutánea solo tiene 69% de eficacia; sin embargo, si la administración es por vía oral, la eficacia mejora en más del 90% (Sierra, 2017). También reportan que la ivermectina (0.5-1mg/kg) aplicada 2-10 días antes del parto seguido de un segundo tratamiento 10 días después, reduce la carga parasitaria de los cachorros en 96.6 y 98.5% según la dosis utilizada (Diez Baños, 1999).

En cuanto a cachorros, se puede utilizar pamoato de pirantel a las 2 semanas de edad y se recomienda repetir a las 4, 6 y 8 semanas (Diez Baños, 1999).

Tabla 2. Protocolo terapéutico de la ancilostomiasis en caninos.

Antiparasitario	Dosis (mg/kg)	Vía de administración	Intervalo
Fenbendazol	50	Oral	Una vez al día, por tres días
Febantel	10-15	Oral	Una vez al día, por 3 días
Pamoato de pirantel	5-15	Oral	Única toma. Repetir en 3 semanas

Fuente: Adaptado de Tams, 2003.

Se requiere de tratamiento sintomático si la enfermedad es grave o los animales se encuentran muy anémicos, como la administración de hierro vía parenteral e incluso transfusión sanguínea, además de hidratación y restablecimiento de equilibrio electrolítico (Taylor et al., 2016). Luego del tratamiento se debe tomar exámenes coproparasitológicos control para descartar la persistencia parasitaria.

Tabla 3. Clasificación farmacológica de antihelmínticos según grupo químico y mecanismo de acción.

Grupo químico		Mecanismo de acción
Compuestos benzimidazoles	Benzimidazoles Metilcarbamatos (Fenbendazol)	Inhibe la polimerización de la tubulina para formar microtúbulos en las células intestinales. Además, inhibe la enzima reductasa fumarato, interfiriendo en la asimilación de la glucosa, provocando un déficit energético y muerte del parásito.
	Probenzoimidazoles (Febantel)	
Tetrahidropirimidinas (Pamoato de pirantel)		Inhibe la enzima acetilcolinesterasa mediante un efecto colinérgico sobre los receptores nicotínicos de las células musculares, produciendo una parálisis espástica tras la despolarización de la placa neuromuscular del parásito.
Lactonas macrocíclicas	Avermectinas (Ivermectina)	Unión a receptores de glutamato con apertura de canales de cloro asociados, que produce incremento de la permeabilidad de la membrana celular para los iones cloro (Cl ⁻), generando hiperpolarización y parálisis flácida, afectando la ingestión de nutrientes y limitando la permanencia del parásito en su sitio de fijación.
	Milbemicinas (Moxidectina)	

Fuente: Adaptado de Sánchez, Sallovitz, Álvarez & Lanusse, 2002; Lifschitz, Virkel, Imperiale, Pis & Lanusse, 2002; Sumano & Ocampo, 2006.

2.3.10. Importancia en salud pública

El síndrome de Larva Migrante Cutánea (LMC) ocurre por la penetración de larvas infectivas en las personas que han estado en contacto con tierra contaminada con heces de animales parasitados. Los principales agentes etiológicos de este síndrome son *Ancylostoma caninum* y *Ancylostoma braziliense* (López, Corredor y Nicholls, 2006; Cázares, Juárez y Mejía, 2014).

El diagnóstico de este síndrome es clínico, debido a que las lesiones que se producen son muy características. Si bien se ha utilizado como confirmación del diagnóstico la biopsia cutánea, no se recomienda pues en varios casos la larva no se encuentra en la muestra (García-Fernández y Calderón, 2014).

La manifestación clínica inicial es una pápula rojiza y pruriginosa o dermatitis inespecífica localizada en el lugar de penetración, se aprecia un trayecto serpiginoso propio de la migración que hace un relieve único o múltiple de evolución aguda, cuyo crecimiento diario puede ser de 1 a 3 cm al día (Escalante y Rosas, 2000). Se puede palpar una línea ligeramente elevada que indica la localización del túnel producido por el recorrido que sigue el parásito, esta línea se eleva visiblemente, con un trayecto continuo y apariencia vesicular (Bowman, 2011). Es poco frecuente que la reacción inflamatoria vaya más allá de la capa basal de la epidermis. Al causar mucho prurito el rascado constante induce a la aparición de costras e infecciones bacterianas secundarias.



Figura 5. Lesión en dorso del pie producida por LMC (adaptado de Villanueva et al., 2011).

Existen casos como lo reportado por García-Fernández y Calderón (2014), donde una mujer procedente de Lima presentó unas lesiones pruriginosas en el pie derecho tras realizar un viaje a Riviera Maya, México. Otro reporte se realizó en Colombia, donde determinaron que el aumento de casos positivos se encontró en personas entre 21 a 45 años de edad, estableciendo que existe una asociación entre la presentación de LMC y edad (Villa y Santana, 2018); sin embargo, Torres, Pérez y Antúnez (2017) indican que no dependen de la edad ni el sexo, sino que depende de la exposición, siendo más común en niños.

También se ha reportado que pueden producir enteritis eosinofílica. Aunque solo se han recuperado los parásitos adultos de los pacientes y la producción de huevos nunca se ha detectado. La vía percutánea es la ruta más importante de la infección humana que puede conducir a la enteritis eosinofílica; sin embargo, un estudio demostró que la ingestión de las larvas podría ser más patógena pues se produce el desarrollo directo a adultos en el intestino (Landmann y Prociw, 2003).

Si no se recibe tratamiento contra esta enfermedad, puede autolimitarse al cabo de 4 a 8 semanas o meses (Escalante y Rosas, 2000); sin embargo, se recomienda seguir un tratamiento para reducir la

duración del cuadro clínico como ivermectina 200 µg/kg por dos días o albendazol de 400-800 mg al día por 3 a 5 días. Además, se puede usar tratamiento tópico con tiabendazol al 10% y crioterapia (García-Fernández y Calderón, 2014).

2.3.11. Control y prevención

Se puede administrar de forma preventiva antihelmínticos a las madres y cachorros para el control de la parasitosis, a cachorros destetados o perros adultos al menos tres o cuatro veces por año (Diez Baños, 1999); aunque lo ideal es realizar análisis coproparasitológicos de rutina.

También es fundamental el mantenimiento de condiciones higiénicas óptimas de las áreas donde habitan. Recoger las heces de las mascotas favorecerían a reducir la contaminación del suelo con huevos, larvas y que más perros se infecten, lamentablemente esta práctica no se realiza estrictamente en todos los lugares.

Es necesario la desinfección de los suelos y zonas de tierra, para esto se puede utilizar borato sódico (0.5 kg/m²) o hipoclorito sódico al 1%, los cuales son capaces de destruir las larvas (Diez Baños, 1999; Bowman, 2011).

El Artículo 87° de la Ley 26842 Ley General de Salud establece que “para evitar la transmisión de enfermedades a las personas, los propietarios de animales domésticos deben cumplir las medidas sanitarias que la Autoridad de Salud competente determina” (Ministerio de Salud, 1997), por lo tanto, una mayor difusión de información de problemas zoonóticos puede motivar a la población a tomar medidas profilácticas. Las personas son hospederos accidentales, por lo tanto si existe control de las parasitosis en las mascotas, el riesgo será menor.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y Ambiente

La investigación se realizó en la ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, Departamento de Loreto. La ciudad se encuentra a una altitud de 106 msnm, tiene una superficie territorial de 5,932.25 km², cuenta con 437,376 habitantes y es la quinta ciudad con mayor población en el Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015).

La temperatura promedio mínima es de 22 °C y la máxima 32°C, siendo el mes con temperatura más alta Octubre (32.9°C) y más baja en Julio (21.3°C), con una humedad relativa de 84% que puede llegar hasta 100% y precipitación pluvial anual de 2611 mm aproximadamente. En los meses de Marzo y Abril del 2018 la temperatura media fue de 32°C/23°C (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, 2019).

Existe escasa diferencia entre la temporada seca y de lluvias; sin embargo, durante los meses de Noviembre a Mayo existe mayor precipitación pluvial que en los meses de Julio a Octubre (Alegría y Inuma, 2017).

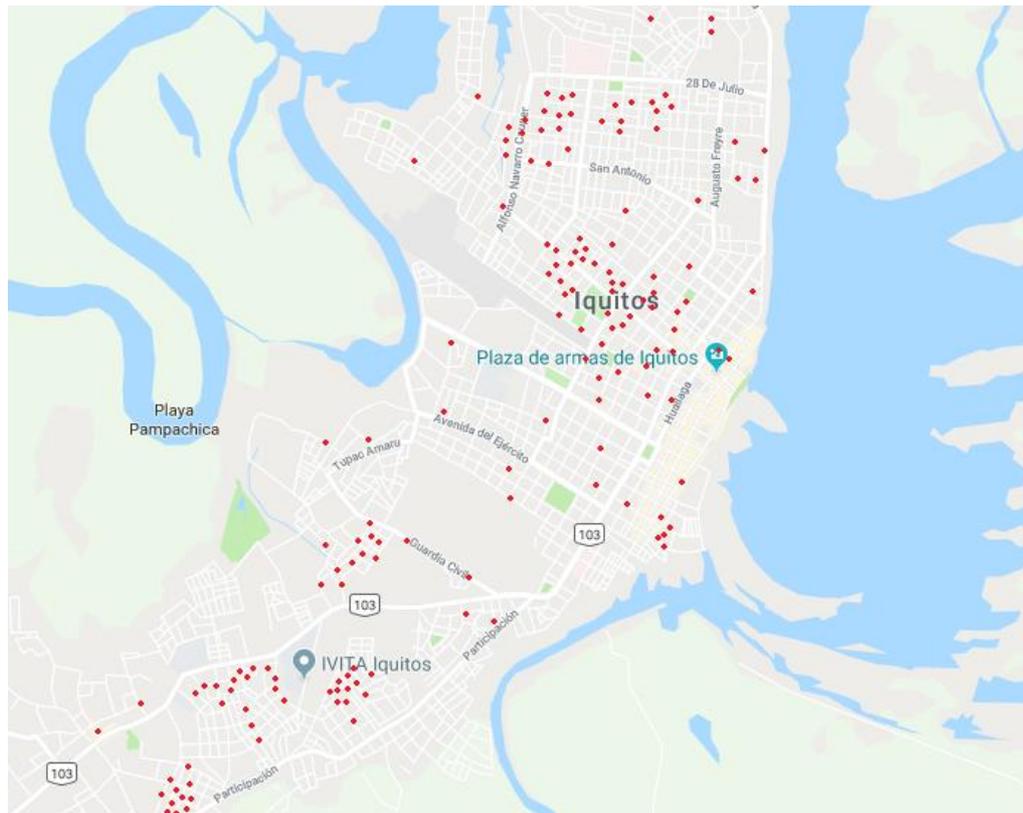


Figura 6. Mapa de zonas urbanas de muestreo en la ciudad de Iquitos (Soto, 2019).

3.2. Población y Muestra

La población canina de este estudio fue solo de zonas urbanas de la ciudad de Iquitos. Y debido a que se desconoce el total de la población canina en la ciudad de Iquitos con exactitud, para el estudio se calculó el tamaño mínimo de muestra mediante la fórmula para proporciones en poblaciones no finitas.

$$n = \frac{Z^2 p (1 - p)}{e^2}$$

Fuente: Aguilar-Barojas, 2005.

Donde:

- n: Tamaño mínimo de muestra.
- Z: Intervalo de confianza al 95%.
- e: Error muestral estimado (5%).
- p: Proporción del evento de estudio (0.50).

Por lo tanto, el número de muestras fecales de caninos requeridas para este estudio fue 385.

Se consideró clasificar a los caninos muestreados en 3 categorías: menor a 1 año de edad (< 1 año), de 1 a 7 años (1-7 años) y mayor a 7 años (> 7 años), esta división de estratos etarios debido a que los perros menores de 1 año están más expuestos a las parasitosis y al ser cachorros tienen mayor probabilidad de tener contacto con niños, de 1 a 7 años debido a la edad promedio de un canino considerado adulto, y los perros mayores de 7 años que son considerados geriátricos. Además, esta clasificación también se debe a las distintas necesidades metabólicas y fisiológicas de los animales según su estrato etario (Hand, Thatcher, Remillard y Roudebush, 2000).

3.3. Materiales y Equipos

Se utilizaron alrededor de 400 frascos estériles y bolsas plásticas para la colección de las heces. Otros materiales empleados fueron lapiceros, libreta de notas, cinta masking tape, plumones indelebles, mascarillas, guantes, botellas de plástico, azúcar, tubos de ensayo, gradillas, morteros con pilón, embudos, coladores tamiz, pipetas Pasteur, cajas de láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos.

Se utilizó solución azucarada de Sheather para la técnica de flotación, una refrigeradora para el almacenamiento de las muestras, una balanza gramera, un microscopio óptico, laptop y cámara fotográfica para el registro de los huevos encontrados en las muestras.

3.4. Diseño experimental

El presente estudio según la finalidad fue de tipo descriptivo, según la secuencia temporal fue transversal, ya que se estudiaron las variables en un momento dado. El tipo de muestreo fue probabilístico aleatorio simple (MAS).

Se consideró el siguiente criterio de inclusión:

- Caninos con dueño y vivienda.

La unidad de análisis del estudio fueron las heces de los caninos, por lo tanto se excluye del estudio muestras de un mismo animal y heces no frescas.

3.5. Metodología

Para el estudio se consideraron las muestras fecales de los caninos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión ya detallados anteriormente. Los dueños de los caninos fueron informados sobre el propósito de la investigación y los beneficios de estos, a los cuales accedieron.

Las muestras se colectaron de manera aleatoria haciendo un recorrido casa por casa. Se les entregó un frasco estéril y una bolsa para que puedan recoger las heces más próximas a la hora del recojo indicado previamente, manteniéndolas refrigeradas a 4-6°C. Se solicitaron datos personales para el registro de las mascotas y se les informó vía telefónica 24 horas después del procesamiento los resultados de los análisis. Se recomendó acudir a un centro veterinario para proceder con la desparasitación de sus mascotas, brindándoles un informe donde se detallaba los parásitos que se encontraron de ser necesario.

Para completar la colección de muestras se realizó una campaña de salud canina y se contactó con dos veterinarias de la zona para la difusión de este estudio.

Las muestras fueron rotuladas con la reseña del canino que incluyó nombre, edad, sexo, estado de desparasitación, ambiente, fecha y hora de colección de muestra.

Luego fueron almacenadas en un cooler con hielo y transportadas al Laboratorio de Diagnóstico del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), sede Iquitos, de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Donde permanecieron en la refrigeradora por un plazo no mayor a 24 horas hasta ser procesadas.

3.5.1. Técnicas de diagnóstico

Se utilizaron métodos coproparasitológicos para determinar la presencia de los huevos de este nematodo: Técnica de Sheather (Zajac y Conboy, 2012) y técnica de Sedimentación espontánea en tubo (Tello y Canales, 2000). Considerando como positivo el hallazgo de uno o más huevos del parásito en una de las dos técnicas usadas.

3.5.2. Procedimiento

Para la preparación de la solución Sheather se combinó 330 ml de agua con 454 g de azúcar, se disolvió en baño maría y luego se colocó en una botella y se terminó de homogenizar agitándola. Una vez que la solución se enfrió a temperatura ambiente, se agregó 30 ml de formol al 10% para prevenir el crecimiento microbiano (Zajac y Conboy, 2012).

Asimismo para realizar la técnica de flotación de Sheather se utilizaron 2 g de heces que fueron colocadas en un mortero para homogenizarlas y luego filtradas a través de un embudo tamiz a un tubo de ensayo, donde sedimentó por 15 minutos. Después se eliminó el sobrenadante y se agregó la solución de Sheather y se colocó una laminilla cubreobjetos, dejándolo reposar durante 15 minutos más.

Transcurrido el tiempo se retiró la laminilla, colocándola sobre una lámina portaobjetos y finalmente se observó al microscopio a 10x y 40x.

La técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSET) requirió de la misma cantidad de heces que la técnica anterior, siguiendo los mismos pasos hasta eliminar el sobrenadante y quedar con el sedimento, la diferencia fue el tiempo de reposo la cual fue por 45 minutos aproximadamente (Tello y Canales, 2000).

Utilizando una pipeta Pasteur se colocó una gota del sedimento sobre una lámina cubreobjetos, sobre ella se colocó una laminilla cubreobjetos y se observó al microscopio en búsqueda de las formas parasitarias.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 4. Operacionalización de variables consideradas para análisis de la prevalencia de *Ancylostoma* spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018.

Variable	Tipo de Variable	Escala de Medición	Definición conceptual	Definición operacional	Valor	Unidad
Variable dependiente						
Infección por <i>Ancylostoma</i> spp.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Invasión y multiplicación del nemátodo que afecta el intestino delgado del canino	Detección de la infección mediante pruebas coproparasitológicas de flotación Sheather o sedimentación espontánea utilizando un microscopio óptico	Negativa (0) Positiva (1)	+/-
Variables independientes						
Edad	Cualitativa politómica	Ordinal	Tiempo de vida de un individuo contado desde su nacimiento	Tiempo de vida de un individuo, medido en meses hasta el término del estudio	> 7 años (0) 1 - 7 años (1) < 1 año (2)	Estrato
Sexo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Presencia órganos sexuales externos que distingue machos de hembras a la observación	Macho (0) Hembra (1)	Individuo
Estado de desparasitación	Cualitativa dicotómica	Nominal	Eliminación de parásitos de un organismo	Evaluación del estado de desparasitación interna del canino mediante una encuesta, considerando aquellos que hayan recibido un antiparasitario como máximo hace 3 meses del inicio del estudio como animales desparasitados	Desparasitado (0) No desparasitado (1)	
Ambiente del canino	Cualitativa dicotómica	Nominal	Lugar donde permanece el canino durante el mayor tiempo del día (más de 12 horas)	Lugar donde permanece el canino durante el mayor tiempo del día hasta el término del estudio. Será determinado mediante una encuesta	Casa (0) Calle (1)	

3.7. Análisis de datos

El presente estudio estimó la prevalencia de infección de caninos con *Ancylostoma* spp., con su respectivo intervalo de confianza al 95%.

Para la determinación de la prevalencia de *Ancylostoma* spp. se utilizó la siguiente fórmula:

$$Prevalencia (p) = \frac{n^{\circ} \text{ Caninos infectados por } Ancylostoma \text{ spp.}}{n^{\circ} \text{ total de caninos evaluados}} \times 100$$

Fuente: Merletti, Solkolne y Vineis, 2012.

Y para determinar el Intervalo de confianza:

$$IC_{95\%} = p \pm Z_{95\%} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Fuente: Merletti et al., 2012.

Para establecer si existe asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre las variables consideradas para el presente estudio (Tabla 4), el análisis bivariado analizó la variable dependiente con cada una de las variables independientes mediante la prueba de Chi cuadrado, y el análisis multivariado para la determinación de factores de riesgo se realizó mediante una regresión logística múltiple. Para los análisis estadísticos mencionados se utilizó el software estadístico STATA 14.0.

IV. RESULTADOS

Se analizaron 385 muestras de heces de caninos de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, mediante las técnicas de flotación de Sheather y sedimentación espontánea en tubo (TSET), de los cuales el 56.88% (219/385) fueron positivos a infección por *Ancylostoma* spp. a un intervalo de confianza del 95% (Cuadro 1).

Cuadro 1. Prevalencia de *Ancylostoma* spp. en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.

n° de muestras	Positivos	% ± IC ¹
385	219	56.88 ± 4.95

¹ Intervalo de confianza del 95%

Cuadro 2. Prevalencia de *Ancylostoma* spp. según edad en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.

Edad	Total	Positivos	
		n°	% ± IC ¹
< 1 año	136	105	77.20 ± 7.05
1 - 7 años	209	103	49.28 ± 6.78
> 7 años	40	11	27.50 ± 13.84
Total	385	219	56.88 ± 4.95

Pearson chi2 = 41.9058

p=0.000

¹ Intervalo de confianza del 95%

El Cuadro 2, muestra la variable en 3 grupos de edad: menores a 1 año, entre 1 a 7 años y mayor de 7 años. Donde se determinó la infección por *Ancylostoma* spp. en el 77.20% (105/136) de caninos menores a 1 año; 49.28% (103/209) en caninos de 1 a 7 años y 27.50% (11/40) en caninos mayores de 7 años.

Mediante la prueba de Chi cuadrado, se estableció que existe asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre los resultados positivos a la infección por *Ancylostoma* spp. con la variable edad de los caninos evaluados. Debido a que el valor de p obtenido (0.000) fue menor a 0.05.

Cuadro 3. Prevalencia de *Ancylostoma* spp. según sexo en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.

Sexo	Total	Positivos	
		n°	% ± IC ¹
Macho	196	115	58.67 ± 6.89
Hembra	189	104	55.03 ± 7.09
Total	385	219	56.88 ± 4.95

Pearson chi2 = 0.5218

p = 0.470

¹ Intervalo de confianza del 95%

El Cuadro 3, muestra el número de caninos positivos a *Ancylostoma* spp. tanto en machos como en hembras. Donde se determinó la infección por *Ancylostoma* spp. en el 58.67% (115/196) de caninos machos y en el 55.03% (104/189) de caninos hembras.

Mediante la prueba de Chi cuadrado no se estableció asociación estadística significativa ($p > 0.05$) entre los resultados positivos a la infección por *Ancylostoma* spp. con la variable sexo. Debido a que el valor de p obtenido (0.470) fue mayor a 0.05.

Cuadro 4. Prevalencia de *Ancylostoma* spp. según estado de desparasitación en caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.

Estado de desparasitación	Total	Positivos	
		n°	% ± IC ¹
Desparasitado	198	64	32.32 ± 6.51
No desparasitado	187	155	82.89 ± 5.40
Total	385	219	56.88 ± 4.95

Pearson chi2 = 100.2550

p = 0.000

¹ Intervalo de confianza del 95%

El Cuadro 4, muestra el número de caninos positivos a *Ancylostoma* spp. según su estado de desparasitación. Donde se determinó la infección por *Ancylostoma* spp. en el 32.32% (64/198) de caninos desparasitados y en el 82.89% (155/187) de caninos no desparasitados.

Se realizó la prueba de Chi cuadrado, estableciendo que existe asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre los resultados positivos a la infección por *Ancylostoma* spp. con el estado de desparasitación. Debido a que el valor de p obtenido (0.000) fue menor a 0.05.

Cuadro 5. Prevalencia de *Ancylostoma* spp. según el ambiente donde permanecen el mayor tiempo del día los caninos evaluados en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.

Ambiente	Total	Positivos	
		n	% ± IC ¹
Casa	352	188	53.40 ± 5.21
Calle	33	31	93.94 ± 8.14
Total	385	219	56.88 ± 4.95

Pearson chi2 = 20.2081

p = 0.000

¹ Intervalo de confianza del 95%

El Cuadro 5, muestra el número de caninos positivos a *Ancylostoma* spp. según el ambiente donde permanecen el mayor tiempo del día. Donde se determinó la infección por *Ancylostoma* spp. en el 53.40% (188/352) de caninos que permanecían mayor tiempo en casa y en el 93.94% (31/33) de caninos que permanecían mayor tiempo en la calle.

A través de la prueba de Chi cuadrado, se identificó que existe asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre los resultados positivos a la infección por *Ancylostoma* spp. con el ambiente donde permanecen el mayor tiempo del día los caninos evaluados. Debido a que el valor de p obtenido (0.000) fue menor a 0.05.

Cuadro 6. Análisis de factores de riesgo para la infección por *Ancylostoma* spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018, Perú.

Variable	Odds Ratio	p	Intervalo de Confianza 95%	
			Mín.	Máx.
Edad				
< 1 año	22.85	0.000	8.38	62.33
1 a 7 años	2.88	0.020	1.18	7.01
> 7 años	1			
Sexo				
Macho	0.85	0.540	0.49	1.45
Hembra	1			
Estado de desparasitación				
No desparasitado	16.70	0.000	9.07	30.75
Desparasitado	1			
Ambiente				
Calle	11.34	0.004	2.14	59.99
Casa	1			

En el Cuadro 6, mediante el análisis de las 3 categorías en las que se clasificó la variable edad, se determinó que el riesgo de presentar infección por *Ancylostoma* spp. en caninos menores de 1 año de edad fue 22.85 veces más que en caninos mayores de 7 años. Mientras que el riesgo de presentar infección por *Ancylostoma* spp. en caninos de 1 a 7 años fue 2.88 veces más que en caninos mayores de 7 años.

Además, se puede observar que el riesgo de presentar infección por *Ancylostoma* spp. en machos fue 0.85 veces más que en caninos hembras, siendo estadísticamente no significativo ($p > 0.05$), debido a que la infección no está asociada al sexo, como se observó en el análisis bivariado.

Respecto al estado de desparasitación, el riesgo de presentar infección por *Ancylostoma* spp. en caninos no desparasitados fue 16.70 veces más que en caninos desparasitados.

Por último, se analizó el ambiente donde los caninos pasan el mayor tiempo del día, obteniendo que el riesgo de presentar infección por *Ancylostoma* spp. en caninos que permanecen el mayor tiempo del día en la calle fue 11.34 veces más que en caninos que permanecen el mayor tiempo del día en casa.

Como se puede apreciar, los resultados de las variables edad, desparasitación y ambiente son estadísticamente significativas ($p < 0.05$), obteniendo el mismo resultado durante el análisis bivariado.

V. DISCUSIÓN

La ancilostomiasis canina es la infección causada por varias especies del género *Ancylostoma* que habitan el intestino delgado. Además, representa un problema en salud pública y animal. Esta infección es más frecuente en regiones tropicales y subtropicales, donde el clima favorece al desarrollo del ciclo biológico logrando que las larvas lleguen a su estadio infectivo, por lo tanto, la prevalencia de 56.88% (219/385) determinada en el presente estudio, revela el alto parasitismo por *Ancylostoma* spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos.

Encalada-Mena, Duarte-Ubaldo, Vargaz-Magaña, García-Ramírez y Medina-Hernández (2011) reportaron 52.22% (141/270) de caninos infectados por *Ancylostoma* spp. en la ciudad de Escárcega en México. Las muestras se colectaron directamente del recto y utilizaron la técnica de flotación con solución salina (Willis) para la identificación de huevos. A pesar de realizar otro tipo de colecta y utilizar distinta solución de flotación a la utilizada en el presente estudio, hallaron una prevalencia similar. Por otro lado, la cantidad de materia fecal colectada fue adecuada, considerando como mínimo 5 g para el procesamiento de muestra. Además, ambos estudios compartieron condiciones climatológicas similares durante su realización.

Asimismo, en el estudio de Sierra (2017) en Ecuador, se colectó la muestra directamente del recto del animal y se procesó mediante la técnica de

flotación de Willis y se obtuvo que el 32% (32/100) de caninos que acudieron a un consultorio en Guayaquil resultaron positivos a *Ancylostoma caninum*. Considerando que el estudio anterior se realizó en Guayaquil-Ecuador, cuya temperatura durante el estudio fue en promedio de 25°C, se puede decir que cumple con condiciones climatológicas similares. A diferencia del estudio de Encalada-mena et al. (2011) y el presente trabajo de investigación, el tamaño de muestra de Sierra (2017) fue menor.

A nivel nacional, Alegría e Inuma (2017) reportaron una prevalencia para *Ancylostoma* spp. de 55% en el distrito de San Juan Bautista en la ciudad de Iquitos, prevalencia similar a la encontrada en este estudio. Mientras que Oré (2017) en la provincia de Maynas – Loreto, reportó una prevalencia de 27%, la cual fue bastante menor. Esta diferencia probablemente se deba a que el número de caninos muestreados fue menor, el tipo de colecta de muestras de heces de los canes fueron tomadas utilizando otra técnica, mediante colecta directa con un hisopo introducido por el recto y que ese estudio fue realizado con caninos que fueron llevados a una campaña en una veterinaria para su revisión en su totalidad, mientras que en el presente trabajo los caninos fueron muestreados en sus hogares seleccionados al azar, siendo solo 17 las muestras colectadas en una campaña de salud.

En cambio, si analizamos estudios con prevalencias bajas en nuestro país, como lo reportado por Cruz et al. (2012) en el que encontraron en Puno una prevalencia de 1.4% para *Ancylostoma* spp. en heces de perro; o el estudio de Manuelo (2013) donde registró una prevalencia de 2.29% en zonas urbanas de cuatro distritos de Tacna; o el estudio de Cotrado (2017) en el distrito de Calana - Tacna, donde no encontró presencia de *Ancylostoma* spp.; podemos asociar estos tres resultados a factores ambientales como la humedad y temperatura. El estudio en Puno se realizó bajo una temperatura media de 6°C en época de lluvias y en los estudios de Tacna la temperatura oscilaba entre 15-19°C en época seca. Cardona (2004) citado por Cruz et al. (2012) indica que el frío retarda la eclosión de los huevos e inmoviliza a algunos estadios larvarios, por lo tanto, el desarrollo y supervivencia parasitaria

es favorable en climas cálidos como los que se perciben en áreas tropicales y subtropicales.

Además, se identificó que existe asociación estadística significativa ($p < 0.05$) entre los resultados y la edad de los caninos evaluados para el presente estudio, siendo los menores a un año los que obtuvieron un mayor porcentaje de caninos positivos 77.20% (105/136). Esto quiere decir que los caninos más jóvenes tienen mayor predisposición a estar infectados con *Ancylostoma* spp. que aquellos que son mayores; misma conclusión a la que llegaron Encalada-Mena et al. (2011) en su investigación en la ciudad de Escárcega, México.

Caso contrario se dio en Puno, donde Cruz et al. (2012) determinó que la variable edad no mostró asociación con la infección parasitaria; sin embargo, este resultado pudo ser debido a que el mayor número de caninos muestreados fueron animales mayores de un año. Sierra (2017) determinó que los caninos menores a 1 año estuvieron infectados por *Ancylostoma* spp. en mayor porcentaje que los mayores a 5 años de edad, pues de los 100 caninos evaluados, el 13% fueron menores a 6 meses, 2% entre 7-12 meses, 15% entre 1-5 años y solo 2% mayores a 5 años. En cambio, en otro estudio realizado por Eguía-Aguilar et al. (2005), la prevalencia más alta fue en caninos mayores, esto puede deberse al hecho que solo 12 caninos menores de 9 meses fueron analizados. Mientras que Idika et al. (2017) en su estudio retrospectivo encontró que los perros menores a 12 meses tuvieron una prevalencia mayor (62.9%) que los perros mayores de 12 meses (46.4%), obteniendo una diferencia estadística significativa ($p < 0.05$).

En cuanto a los cachorros, ellos probablemente pueden haberse infectado vía lactogénica, al ingerir leche materna. Por ello, se debe considerar que el 49.28% (103/209) de caninos positivos entre 1 a 7 años y el 55.03% (104/189) de caninos hembras, contribuyen a la infección de caninos jóvenes. El no haber sido desparasitados o haber recibido pocas

desparasitaciones también puede influir en dicho resultado, por lo tanto, se debe resaltar la importancia de la atención sanitaria desde temprana edad.

Durante la investigación se observó que son escasas las familias que tienen caninos mayores de 7 años, la mayoría tenía canes jóvenes o cachorros. El 35.32% (136/385) de los caninos muestreados eran menores a 1 año, 54.29% (209/385) tenían entre 1 a 7 años, y solo el 10.39% (40/385) eran mayores de 7 años.

Según el testimonio de las familias que se visitó en el estudio, muchas de sus mascotas murieron a consecuencia de enfermedades virales, enfermedades hemoparasitarias y en otros casos no se determinó la causa del deceso, que podría haberse debido a parasitosis en edades tempranas. Lamentablemente no todos cumplen con el rol de vacunación y desparasitaciones necesarias para tener un estado de salud adecuado. Por lo tanto, los caninos no serían tan longevos como se esperaría realizando una tenencia responsable.

Por otra parte, se obtuvo como resultado que no existe asociación estadística significativa ($p > 0.05$) entre la infección por *Ancylostoma* spp. con el sexo de los caninos. Por lo tanto, independientemente al sexo, ambos tienen las mismas posibilidades encontrarse parasitados. Esto también se aprecia en el estudio de Eguía-Aguilar et al. (2005), donde no encontraron diferencias estadísticas significativas entre los sexos para la prevalencia de infecciones con diferentes especies de helmintos intestinales en caninos. De igual forma Giraldo et al. (2005), citado por Castillo-Cuenca et al. (2016) no encontraron diferencias significativas en la prevalencia entre sexos para la infección por *Ancylostoma* spp. En Nigeria, Idika et al. (2017) observaron que los caninos machos tenían una prevalencia ligeramente mayor (56.6%) que en los caninos hembras (54.6%), pero, al igual que en el presente estudio, la diferencia no fue significativa. Alegría e Inuma (2017) encontraron que los machos estuvieron relativamente más parasitados que las hembras, con valores de 37.7% y 32.7% respectivamente. Además, *Ancylostoma caninum* fue el nematodo más

registrado en su estudio. De igual forma Sierra (2017) encontró más caninos machos infectados (19%) que hembras (13%).

Varios estudios muestran que los caninos machos tienen una prevalencia mayor que las hembras sin que esto tenga una diferencia estadística significativa ($p > 0.05$), la posible razón que existan más caninos machos que hembras durante el muestreo es la preferencia que tienen las personas en adquirir un canino macho, pues prefieren evitar que su mascota salga preñada o atraiga otros perros cuando presentan celo. En muchos casos, no consideran la esterilización como opción para evitar estos problemas. En cambio, considerando la prevalencia de otro parásito como *Toxoplasma gondii*, estudios demuestran que existe mayor frecuencia en machos que en hembras, debido a que el radio de acción de los machos es mayor, pues existe tendencia a recorrer mayores distancias al realizar marcaje territorial, de esta manera están más expuestos a la infección (Cerro et al., 2014).

El estado de desparasitación es un punto importante a resaltar, se encontró que 51.43% (198/385), de los perros evaluados se encontraban desparasitados con una antigüedad máxima de 3 meses según la manifestación de sus dueños. Por lo contrario, el 48.57% (187/385) manifestaron que sus mascotas habían sido desparasitadas hace más de 3 meses y en varios casos nunca habían recibido una desparasitación. Resultado similar encontraron Alegría e Inuma (2017), donde el 50.8% de caninos evaluados no habían sido desparasitados, de los cuales el 40.4% presentaron enteroparásitos. En el caso de la presente investigación, la asociación entre los resultados positivos a la infección por *Ancylostoma* spp. con el estado de desparasitación se refleja en mayor porcentaje en aquellos caninos que no se encontraban desparasitados, alcanzando un 82.89% (155/187). Mientras que el 32.32% (64/198) de caninos desparasitados resultaron positivos.

En otro estudio realizado por Oré (2017), indicó que los caninos que no fueron desparasitados mostraron mayor prevalencia de parasitosis (92%) que los que sí fueron desparasitados (8%). En cuanto a *Ancylostoma* spp., encontró

que el 41.7% y el 9.5% de caninos no desparasitados y desparasitados respectivamente resultaron positivos, corroborando lo encontrado en este estudio. Mientras tanto, en el estudio Campos et al. (2016) el 81% de caninos se encontraban desparasitados y el 19% no lo estaban, pese a que el 81% se encontraban desparasitados, la prevalencia del parasitismo intestinal fue de 59%. También determinó que los caninos que no han sido desparasitados tienen aproximadamente cuatro veces más riesgo (OR=3.91) de ser infectados que caninos desparasitados, independientemente de la frecuencia que se haya realizado la desparasitación. Estos resultados encontrados se consideran similares a los hallados en el presente estudio, debido que ambos señalan al estado de desparasitación como un factor de riesgo. En todos los casos, la alta prevalencia de parasitismo podría haberse debido al uso incorrecto de los antiparasitarios, dependiendo del tiempo de acción del antiparasitario, la dosis que se administre, la frecuencia o el principio activo que se use, además de la frecuencia de exposición y la carga parasitaria que pueda tener el canino en el momento previo a la desparasitación.

La mayoría de los caninos muestreados del presente estudio permanecían el mayor tiempo del día dentro de casa según la manifestación de los propietarios y, a pesar de eso, el 53.40% (188/352) de estos resultaron positivos a la infección por *Ancylostoma* spp.

Del mismo modo, en el estudio de Alegría e Inuma (2017) encontraron que el 93.5% de los caninos permanecían mayor parte del tiempo dentro de casa y que el 6.5% permanecían fuera de casa. De estos, el 66.2% de los caninos que permanecían mayor parte de tiempo en la casa resultaron positivos a enteroparásitos, mientras que 4.2% de los caninos que no permanecían en casa resultaron positivos. Además, en otro estudio, Sierra (2017) encontró que el 21% y el 2% de caninos que habitan en casa y en calle respectivamente fueron positivos a *Ancylostoma* spp. Los resultados de ambos estudios son similares a los obtenidos en esta investigación, lo que indica que existe una posibilidad de que no haya un adecuado manejo sanitario con los caninos, incluso las familias corren el riesgo de adquirir Larva Migrante Cutánea en cualquier momento.

Por otro lado, en el departamento de Lambayeque, Vásquez (2014) encontró que de las muestras positivas a enteroparásitos, el 62.5% (15/24) de caninos vivían en casa pero tenían acceso a la calle, 29.17% (7/24) permanecían dentro del domicilio sin acceso a la calle y el 8.33% (2/24) permanecía en la azotea sin acceso al interior del domicilio y la calle. Estos resultados demuestran que a pesar de que algunos caninos tuvieron restringido el acceso a la calle, varios se encontraron parasitados. Independientemente si salen de casa o no, cualquier cachorro puede tener carga parasitaria que transmitió la madre por la vía lactogénica, por lo tanto, si los propietarios no realizan desparasitaciones en los caninos que no salen de casa, estos permanecerán infectados.

Asimismo en Espírito Santo Brasil, Campos et al. (2016) encontró que el acceso a las calles era considerado un factor de riesgo para los caninos (OR=2.12), los cuales tenían dos veces más probabilidades de desarrollar parásitos intestinales al tener acceso a la calle. Esto concuerda con el resultado hallado en esta investigación, donde el riesgo de presentar infección por *Ancylostoma* spp. en caninos que permanecen el mayor tiempo del día en la calle es 11.34 veces más que en caninos que están el mayor tiempo del día en casa (OR=11.34).

A pesar de estar limitadas las horas de salida a la calle, la reinfección en caninos que viven dentro de casa se puede justificar con suelos contaminados por heces de caninos callejeros parasitados, pues ellos serían los principales diseminadores de estos agentes parasitarios en los espacios públicos. Por lo tanto, teniendo en cuenta que los huevos y larvas pueden permanecer semanas viables ante un ambiente adecuado, existe mayores posibilidades de infección.

VI. CONCLUSIONES

- La prevalencia estimada de *Ancylostoma* spp. en caninos en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018 fue 56.88% (219/385), revelando un alto parasitismo.
- La edad, estado de desparasitación y ambiente, constituyeron factores de riesgo en el parasitismo por *Ancylostoma* spp. de los caninos evaluados. Determinando que los resultados demuestran una diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) tanto en el análisis bivariado como multivariado.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar campañas de educación dirigidas a la población de zonas urbanas y rurales de la ciudad de Iquitos para informar sobre la tenencia responsable de mascotas, la importancia de la recolección diaria de las heces y el mantenimiento de áreas públicas limpias, alertando de esta manera sobre el peligro de zoonosis.
- Desparasitar periódicamente a los caninos, realizando un análisis coproparasitológico para determinar el tratamiento ideal según la parasitosis hallada.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 33-338.
2. Alegría, L., & Inuma, S. (2017). *Enteroparásitos de perros domésticos y factores socio-epidemiológicos en el distrito de San Juan Bautista, Iquitos – Perú, 2016* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
3. Arasu, P. (2001). *In Vitro* Reactivation of *Ancylostoma caninum* Tissue-Arrested Third-Stage Larvae by Transforming Growth Factor- β . *Journal of Parasitology*, 87(4), 733–738.
4. Ballweber, L. (2001). *Veterinary Parasitology*. USA: Butterworth-Heinemann.
5. Barr, S., & Bowman, D. (2012). *Blackwell's five-minute Veterinary Consult Clinical Companion: Canine and Feline Infectious Diseases and Parasitology* (2nd ed.). UK: Wiley-Blackwell.
6. Basso, N., Brihuega, M., Calzetta, E., Caro, R., Giménez, R., Núñez, J., ... Welch, E. (1987). *Bases de parasitología veterinaria*. Argentina: Editorial Hemisferio Sur; 1987.
7. Basso, W., Venturini, L., & Risso, M. (1998). Comparación de técnicas parasitológicas para el examen de heces de perro. *Parasitología al día*, 22(1-2), 52-56. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-07201998000100011
8. Boag, P., Parsons, J., Presidente, P., Spithill, T., & Sexton, J. (2003). Characterisation of humoral immune responses in dogs vaccinated with irradiated *Ancylostoma caninum*. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 92(1-2), 87-94.
9. Botero, D., & Restrepo, M. (1998). *Parasitosis Humanas* (3ra ed.). Colombia: Editorial Corporación para la Investigaciones Biológicas.
10. Bowman, D. (2011). *Georgis Parasitología para veterinarios* (9na ed.). España: Elsevier.
11. Bowman, D., Fogarty, E., & Barr, S. (2002). *Parasitology diagnosis and treatment of common parasitisms in dogs and cats*. WY: Tenton NewMedia.
12. Caballero, M. (1998). Inmunología de la infección por helmintos. *Revista española de Alergología e Inmunología Clínica*, 13(6), 297-313.

13. Campos, D., Oliveira, L., de Siqueira, D., Perin, L., Campos, N., Aptekmann, K., & Martins, I. (2016). Prevalence and risk factors associated with endoparasitosis of dogs and cats in Espírito Santo, Brazil. *Acta Parasitológica*, 61(3), 544-548.
14. Castillo-Cuenca, J., Iannacone-Oliver, J., Fimia-Duarte, R., Cepero-Rodríguez, O., & Morales-Morales, A. (2016). Prevalencia y factores de riesgo asociados con la infección de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en canes de compañía. *The Biologist (Lima)*, 14(1), 103-108.
15. Cázares, I., Juárez, A., & Mejía, C. (2014). *Larva migrans*; una zoonosis que afecta a humanos de ciudad Nezahualcóyotl, estado de México. *Congreso Iberoamericano*. Conferencia llevada a cabo en el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina.
16. Cerro, L., Rubio, A., Pinedo, R., Mendes-de-Almeida, F., Brener, B., & Labarthe, N. (2014). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats (*Felis catus*, Linnaeus 1758) living in Lima, Peru. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23(1), 90-93.
17. Chávez, A., Casas, E., Serrano, M., Cajas, J., Velarde, J., La Rosa, V., & López, J. (2002). Riesgo de contraer enfermedades parasitarias en los parques públicos de Lima y Callao. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 13(2), 84-91.
18. Chidumayo, N. (2018). Epidemiology of canine gastrointestinal helminths in sub-Saharan Africa. *Parasites & Vectors*, 11(1), 1-7.
19. Coelho, W., Gomes, F., Falcão, A., dos Santos, B., Soares, F., Suzuki, C., ... Bresciani, K. (2015) Comparative study of five techniques for the diagnosis of canine gastrointestinal parasites. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 24(2), 223-226.
20. Coelho, W., Bresciani, K., Gomes, J., Falcão, A., do Amarante, A., Lumina, G., ... Leme, D. (2013). A new laboratorial method for the diagnosis of gastrointestinal parasites in dogs. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 22(1), 1-5.
21. Cotrado, K. (2017). *Prevalencia de ectoparásitos y enteroparásitos en caninos (Canis familiaris) del distrito de Calana – Tacna, 2016* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
22. Cruz, L., Chávez, A., Falcón, P., Fernández, V., Huamán, H., Li, O., & Huanca, L. (2012). Helmintiasis gastrointestinal en perros pastores de comunidades ganaderas de Puno, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(1): 72-79.

23. Diez Baños, P. (1999). Parasitosis del aparato digestivo. En: M. Cordero del Campillo y F. Rojo (Ed.), *Parasitología Veterinaria* (pp. 642-646). Madrid, España: McGraw-Hill-Interamericana.
24. Dryden, M. (2011). *Practical and accurate diagnosis of clinically important parasites*. Manhattan: College of Veterinary Medicine Kansas State University.
25. Eguía-Aguilar, P., Cruz-Reyes, A., & Martínez-Maya, J. (2005). Ecological analysis and description of the intestinal helminths present in dogs in Mexico City. *Veterinary Parasitology*, 127(2), 139-146.
26. Encalada-Mena, L., Duarte-Ubaldo, E., Vargaz-Magaña, J., García-Ramírez, M., & Medina-Hernández, R. (2011). Prevalencia de parásitos gastroentéricos de canidos en la ciudad de Escárcega, Campeche, México. *Universidad y Ciencia*, 27(2), 209-217.
27. Escalante, E., & Rosas, N. (2000). *Larva migrans* cutánea. *Dermatología Peruana*, 10(1). Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v10_n1/larva.htm
28. Foreyt, W. (2001). *Veterinary Parasitology Reference Manual* (5th ed.). UK: Wiley Blackwell.
29. García-Fernández, L., & Calderón, M. (2014). *Larva migrans* cutánea tras un viaje al Caribe. *Revista Chilena de Infectología*, 31(3), 346-348.
30. Gorman, T., Soto, A., & Alcaino, H. (2006). Parasitismo gastrointestinal en perros de comunas de Santiago de diferente nivel socioeconómico. *Parasitología Latinoamericana*, 61(3-4), 126-132.
31. Hand, M., Thatcher, C., Remillard, R., & Roudebush, P. (2000). *Nutrición Clínica de los Pequeños Animales* (4th ed.). Colombia: Mark Morris.
32. Huamán-Dávila, A., & Jara, C. (2016). Prevalencia del parasitismo intestinal en *Canis familiaris* de dos zonas de Trujillo, Perú. *REBIOL*, 36(2), 33-39.
33. Idika, I., Onuorah, E., Obi, C., Umeakuana, P., Nwosu, C., Ona, D., & Chiejina, S. (2017). Prevalence of gastrointestinal helminth infections of dogs in Enugu State, South Eastern Nigeria. *Parasite Epidemiology and Control*, 2(3), 97-104.
34. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). *Día mundial de la población*. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf

35. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2014). *DATABIO: Ficha de agentes biológicos*. Recuperado de <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Parasitos/Ancylostoma%20spp.pdf>
36. Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L., & Hermosilla, C. (2016). *Principles of Veterinary parasitology*. UK: Wiley Blackwell.
37. Landmann, J., & Prociv, P. (2003). Experimental human infection with the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. *The Medical Journal of Australia*, 178, 69-71.
38. Legua, P., Guerra, J., & Bussalleu, A. (1990). *Larva migrans* cutánea en Lima. *Revista Médica Herediana*, 1(1), 1-5.
39. Lifschitz, A., Virkel, G., Imperiale, F., Pis, A., & Lanusse, C. (2002). Fármacos endectocidas: avermectinas y milbemicinas. En L. Botana, M. Landoni y T. Martín-Jiménez (Ed.). *Farmacología y Terapéutica Veterinaria* (pp. 545-558). Madrid, España: McGraw-Hill-Interamericana.
40. Liotta, J., Lee, A., Aksel, S., Alkhalife, I., Cruz-Reyes, A., Youn, H., ... Bowman, D. (2012). Obtaining an Isolate of *Ancylostoma braziliense* From Dogs Without the Need for Necropsy. *Journal of Parasitology*, 98(5): 1034-1036.
41. Liu Y, Zheng G, Zhang P, Alsarakibi M, Zhang X, Li Y, ... Li, G. (2015). Molecular identification of hookworms in stray and shelter dogs from Guangzhou city, China using ITS sequences. *Journal of Helminthology*, 89(2), 196-202.
42. Llanos, M., Condori, M., Ibañes, T., & Loza-Murguía, M. (2010). Parasitosis entérica en caninos (*Canis familiaris*) en el área urbana de Coroico, Nor Yungas Departamento de La Paz, Bolivia. *Journal of the Selva Andina*, 1(1), 37-49.
43. López, M., Corredor, A., & Nicholls, R. (2006). *Atlas de parasitología*. Colombia: Manual Moderno.
44. Malgor, R., Oku, Y., Gallardo, R., & Yarzabal, L. (1996). High prevalence of *Ancylostoma* spp. infection in dogs, associated with endemic focus of human cutaneous larva migrans, in Tacuarembó, Uruguay. *Parasite*, 3, 131-134.
45. Manuelo, O. (2013). *Prevalencia de ectoparásitos y enteroparásitos en Canis familiaris en las zonas urbanas de Tacna, 2012* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.

46. Marcos, L., Canales, M., & Terashima, A. (2010). Métodos de diagnóstico para *Strongyloides stercoralis* en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología*, 18(1), 2-9.
47. Merletti, F., Solkolne, C., & Vineis, P. (2012). *Capítulo 28 Epidemiología y estadística*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.
48. Minaya, A., & Serrano, M. (2016). Identificación y frecuencia de parásitos gastrointestinales en canes de la SAIS Túpac Amaru en distrito de Canchayllo, Jauja, Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 4(1), 15-19.
49. Ministerio de Salud (MINSA). (1997). *Ley General de Salud*. Recuperado de <http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/LEYN26842.pdf>
50. Mulinge, E., Njenga, S., Odongo, D., Magambo, J., Xeyhle, E., Mbae, C., ..., Romig, T. (2019). Molecular identification of zoonotic hookworms in dogs from four countries of Kenya. *Journal of Helminthology*, 1-8.
51. Myers, P., Espinosa, R., Parr, C., Jones, T., Hammond, G., & Dewey, T. (2019). *The Animal Diversity Web*. Recuperado de <https://animaldiversity.org>
52. Oré, F. (2017). *Frecuencia de parásitos gastrointestinales en caninos (Canis familiaris) en la provincia de Maynas – Loreto* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
53. Peña, M. (2017). *Presencia de parásitos zoonóticos (Ancylostoma spp. y Toxocara spp.) en heces de perros (Canis lupus familiaris) en los parques: Bicentenario, Cafetalón, Colonia Satélite y Cuscatlán* (Tesis de pregrado). Universidad de El Salvador, El Salvador.
54. Pérez, G., & Welch, L. (1998). *Enfoque clínico de las enfermedades parasitarias de los perros y gatos*. Buenos Aires: Agro Vet.
55. Quiroz, R. (1990). *Parasitología*. México D.F.: Editorial Limusa S. A. de C. V.
56. Ramírez, R., Montoya, G., Grau-Monge, C., & Pizarro, S. (2012). Hallazgo de necropsia: *Ancylostoma caninum*. *Científica (Lima)*, 9(2), 127-131.
57. Sanchez, S., Sallovitz, J., Álvarez, L., & Lanusse, C. (2002). Antiparasitarios internos. En L. Botana, M. Landoni y T. Martín-Jiménez (Ed.). *Farmacología y Terapéutica Veterinaria* (pp. 517-531). Madrid, España: McGraw-Hill-Interamericana.
58. Schnieder, T. (2005). *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Stuttgart: Parey.

59. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2019). *Pronóstico del tiempo para Iquitos*. Recuperado de <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?p=pronostico-detalle&dp=loreto&localidad=0021>
60. Sierra, F. (2017). *Prevalencia de Dipylidium caninum y Ancylostoma caninum en caninos atendidos en el consultorio Agrosierra en el sector centro de la ciudad de Guayaquil* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
61. Sloss, M., & Kemp, R. (1978). *Veterinary clinical parasitology* (5th ed.). Iowa: Iowa State University Press.
62. Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos* (7ma ed.). México: McGraw-Hill-Interamericana.
63. Sumano, H. & Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria* (3ra ed.). México: McGraw-Hill-Interamericana.
64. Tams, T. (2003). *Handbook of Small Animal Gastroenterology* (2nd ed.). USA: Elsevier.
65. Taylor, M., Coop, R., & Wall, R. (2016). *Veterinary Parasitology* (4th ed.). UK: Wiley Blackwell.
66. Tello, R., & Canales, M. (2000). Técnicas de diagnóstico de enfermedades causadas por enteroparásitos. *Diagnóstico*, 39(4), 197-198.
67. Terashima, A., Marcos, L., Maco, V., Canales, M., Samalvides, F., & Tello, R. (2009). Técnica de sedimentación en tubo de alta sensibilidad para el diagnóstico de parásitos intestinales. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 29(4), 305-310.
68. Torres, Y., Pérez, J., & Antúnez, L. (2017). *Larva migrans cutánea. Presentación de un caso*. Recuperado de <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/larva-migrans-cutanea-caso-clinico-2/>
69. Tortolero, L., Cazorla, J., Morales, P., & Acosta, M. (2008). Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliarios de la ciudad de La Vela, estado Falcón, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ*, 18(3), 312-319.
70. Trillo-Altamirano, M., Carrasco, A., & Cabrera, R. (2003). Prevalencia de helmintos enteroparásitos zoonóticos y factores asociados en *Canis familiaris* en una zona urbana de la ciudad de Ica, Perú. *Parasitología Latinoamericana*, 58(3-4), 136- 141.
71. Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Dunn, A., & Jemmings, F. (1996). *Veterinary Parasitology* (2nd ed.). UK: Blackwell.

72. Vásquez, M. (2014). *Prevalencia de enteroparásitos en perros (Canis familiaris) del distrito de La Victoria – Provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque, 2013* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
73. Villa, U., & Santana, E. (2018). *Larva migrans* cutánea: Reportes Epidemiológicos en el Ámbito de la Salud Pública y su Relación con la Situación Real en Campo en Habitantes del Municipio de Pailitas, Colombia. *CITECSA*, 10(15), 8-16.
74. Villanueva, A., Cortez, B., Cardona, M., García, S., Rodas, A., Soria, V., & Morán, K. (2011). *Larva migrans* cutánea. Comunicación de tres casos. *Revista del Centro Dermatológico Pascua*, 20(3), 118-123.
75. Willard, M. (2010). Trastornos intestinales. En: R. Nelson y C. Couto (Ed.), *Medicina Interna de Pequeños Animales* (4ta ed.), (pp. 453). España: Elsevier.
76. Zajac, A., & Conboy, G. (2012). *Veterinary Clinical Parasitology* (8th ed.). UK: Willey-Blackwell.

IX. ANEXOS

- Anexo 1. Imagen de lesión causada por larva migrante cutánea en humanos. Se aprecia el recorrido serpiginoso con un trayecto continuo y de apariencia vesicular.



Fuente: Soto, 2015.

- Anexo 2. Imagen de lesión causada por larva migrante cutánea, se aprecian zonas eritematosas con presencia de costras producidos por el autorascado por el prurito intenso.



Fuente: Soto, 2015.

Anexo 3. Imágenes de la colecta de muestras de heces de caninos que se realizó casa por casa en zonas urbanas de la ciudad de Iquitos durante el periodo de Marzo a Abril del 2018.



Fuente: Soto, 2018.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 4. Imagen del Laboratorio de Microbiología y Parasitología del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), sede Iquitos de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 5. Imagen de homogenización de las muestras de heces.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 6. Imagen del procesamiento de muestras mediante la técnica de Sheather.



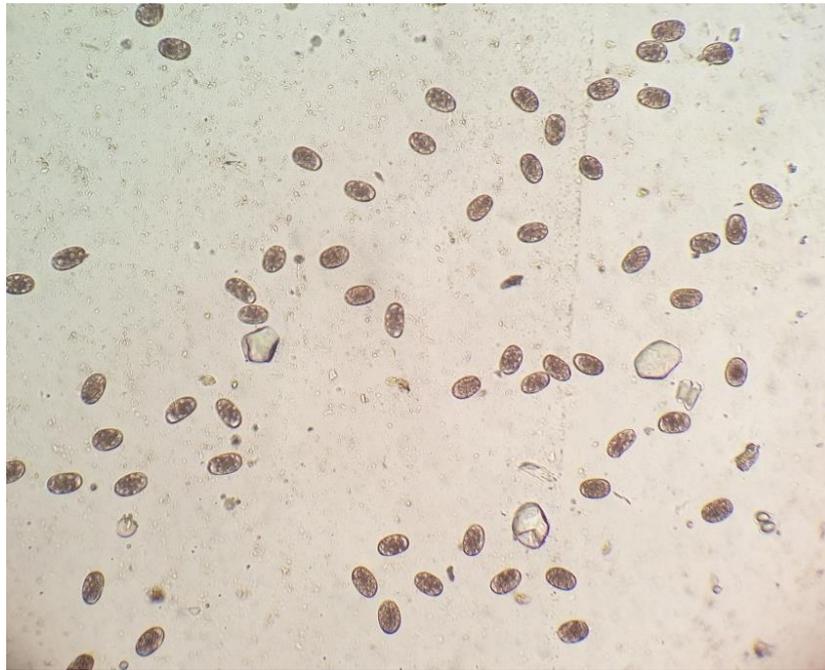
Fuente: Soto, 2018.

Anexo 7. Imagen de observación de las muestras de heces a través del microscopio.



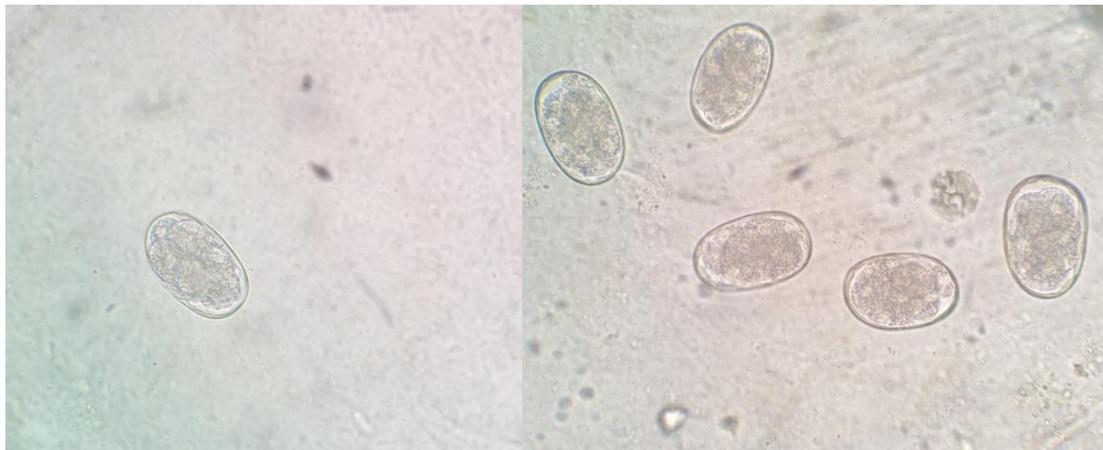
Fuente: Soto, 2018.

Anexo 8. Imagen de huevos de *Ancylostoma* spp. a 10x.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 9. Imagen de huevos de *Ancylostoma* spp. a 40x.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 10. Imagen de láminas rotuladas analizadas.



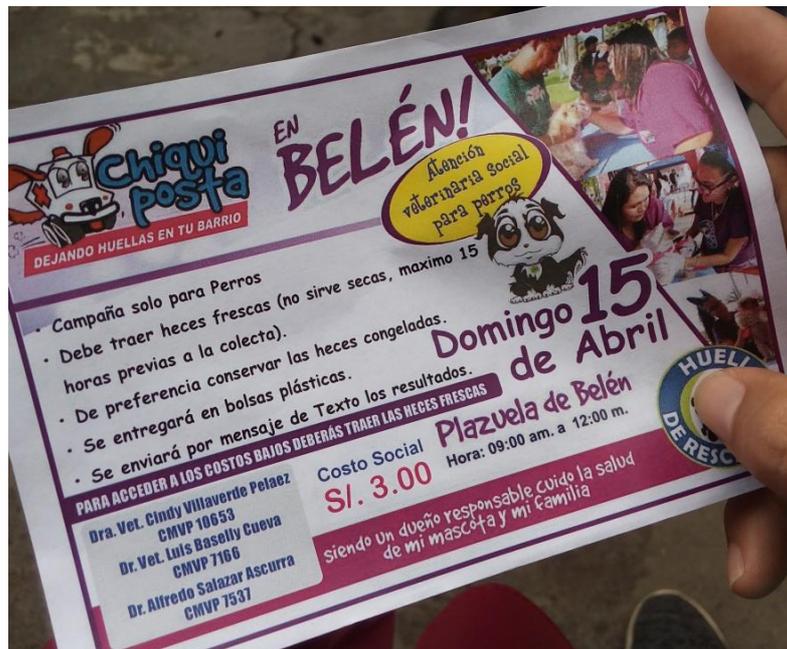
Fuente: Soto, 2018.

Anexo 11. Imagen de afiche elaborado para la colección de muestras.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 12. Imagen de volantes elaborados para la campaña de salud realizada en la plazuela de Belén de la ciudad de Iquitos durante el 2018.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 13. Imagen de la campaña de salud realizada en la plazuela de Belén de la ciudad de Iquitos durante el 2018.



Fuente: Soto, 2018.

Anexo 14. Formato de recolección de datos de los dueños y las mascotas evaluadas para el estudio.

<p>DATOS DEL PROPIETARIO:</p> <p>Nombre del propietario: _____</p> <p>Dirección: _____</p> <p>Teléfono: _____</p> <p>DATOS DE LA MASCOTA:</p> <p>Nombre de la mascota: _____</p> <p>Edad: _____</p> <p>Sexo: _____</p> <p>Tiempo de última desparasitación: _____</p> <p>Ambiente donde pasa más tiempo (Casa/Calle): _____</p>

Fuente: Soto, 2018.

Anexo 15. Imagen de constancia del procesamiento de muestras en el Laboratorio de Diagnóstico de la Estación IVITA – Iquitos.



Fuente: Soto, 2018.