

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



NEMATODIASIS EN CANINOS CRIOLLOS (*Canis familiaris*) DEL
DISTRITO DE CIRCA, APURÍMAC 2013

INFORME FINAL DE TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO Y
ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. JUAN HUAMANI CAYLLAHUA

ABANCAY, PERÚ

2014



**NEMATODIASIS EN CANINOS CRIOLLOS (*Canis familiaris*) DEL
DISTRITO DE CIRCA, APURÍMAC 2013**



DEDICATORIA

A Jesucristo, por haberme dado la vida. Y a mi familia que siempre me han apoyado en medio de las dificultades.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado fuerzas para seguir adelante y haberme abierto las puertas para desarrollar este trabajo de investigación aún en los peores momentos en que las cosas parecían no salir bien.

A mis asesores MSc. Liliam Rocío Bárcena Rodríguez y Dr. Nilton César Gómez Urviola quienes me ayudaron en todo el desarrollo del trabajo.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC**

Dr. Manuel Israel Hernández García

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN REORGANIZADORA

Dr. Germán Hernán Rivera Olivera

VICEPRESIDENTE ACADÉMICO

Mg. Jaime Raúl Prada Sánchez

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Dr. Nilton César Gómez Urviola

DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ASESORES

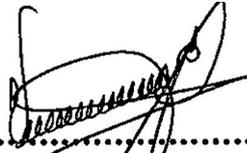


.....
MSc. Liliam Rocío Bárcena Rodríguez
Asesora

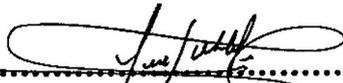


.....
Dr. Nilton César Gómez Urviola
Asesor

JURADO EVALUADOR



.....
Mg. MV Sebastia Virginia Bernilla De La Cruz
PRESIDENTE



.....
MVZ Filiberto Oha-Humpiri
PRIMER MIEMBRO



.....
MVZ Juli Iv Cruz Colque
SEGUNDO MIEMBRO

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|-------------|
| I. Introducción | 1 |
| II. Marco teórico | 3 |
| 2.1 Antecedentes | 3 |
| 2.2 Bases teóricas | 6 |
| 2.2.1 Características de los huevos en nematodos | 7 |
| 2.2.2 Morfología externa de los nematodos | 7 |
| 2.2.2 Morfología interna de los nematodos | 8 |
| 2.2.3 Clasificación de los nematodos | 10 |
| 2.2.4 <i>Toxocara</i> | 10 |
| 2.2.5 <i>Ancylostoma</i> | 18 |
| 2.2.6 <i>Trichuris</i> | 23 |
| 2.2.7 Técnicas de diagnóstico | 26 |
| 2.2.7.1 Examen de materia fecal | 26 |
| 2.2.7.2 Identificación de las muestras y de los animales | 27 |
| 2.2.7.3 Extracción y remisión de muestras | 27 |
| 2.2.7.4 Estudios cualitativos | 27 |
| 2.2.7.5 Técnicas de flotación | 28 |
| 2.2.7.6 Técnicas de sedimentación | 28 |
| 2.2.8.7 Estudios cuantitativos | 28 |
| 2.3 Marco conceptual | 29 |
| III Material y Métodos | 30 |
| 3.1 Materiales | 30 |
| 3.1.1 Materiales de campo | 30 |
| 3.1.2 Material de laboratorio | 30 |
| 3.1.4 Lugar de estudio | 31 |
| 3.1.5 Población de estudio | 31 |
| 3.1.6 Caracterización y delimitación de la población | 31 |
| 3.1.7 Muestra | 31 |
| 3.1.8 Cálculo del tamaño de la muestra | 32 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 3.2 | Metodología | 33 |
| 3.2.1 | Método de flotación | 33 |
| IV. | Resultados y Discusión | 34 |
| 4.1 | Nematodos en Canes Criollos (<i>Canis familiaris</i>) en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 34 |
| 4.2 | Nematodos según edad en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) en el distrito de Circa, 2014 | 35 |
| 4.3 | Nematodos según sexo en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) en el distrito de Circa, 2014 | 38 |
| 4.4 | Nematodos según procedencia en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) en el distrito de Circa, 2014 | 40 |
| V. | Conclusiones y Recomendaciones | 46 |
| 5.1 | Conclusiones | 46 |
| 5.2 | Recomendaciones | 46 |
| VI. | Bibliografía | 47 |
| VII. | Anexos | 53 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Nematodos en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) del distrito de Circa, Apurímac 2014. | 34 |
| Tabla 2. Frecuencia de nematodos encontrados en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) del distrito de Circa, Apurímac 2014. | 35 |
| Tabla 3. Especie parasitaria según edad en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) del distrito de Circa, Apurímac 2014. | 37 |
| Tabla 4. Especie parasitaria según sexo en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) del distrito de Circa, Apurímac 2014. | 40 |
| Tabla 5. <i>Ancylostoma sp</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), del distrito de Circa, Apurímac 2014. | 43 |
| Tabla 6. <i>Toxocara canis</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) del distrito de Circa, Apurímac 2014. | 44 |
| Tabla 7. <i>Trichuris vulpis</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 45 |
| Tabla 8. Ji cuadrado para relacionar la variable edad en la presencia de <i>Ancylostoma sp</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), en el distrito de Circa, 2014. | 53 |
| Tabla 9. Ji cuadrado para relacionar la variable edad en la presencia de <i>Toxocara canis</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 54 |
| Tabla 10. Ji cuadrado para relacionar la variable sexo en la presencia de <i>Ancylostoma sp</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), en el distrito de Circa, Apurímac 2014 | 54 |
| Tabla 11. Ji cuadrado para relacionar la variable sexo y presencia de <i>Toxocara canis</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 55 |
| Tabla 12. Ji cuadrado para relacionar la variable procedencia en la presencia de <i>Ancylostoma sp</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 55 |
| Tabla 13. Ji cuadrado para relacionar la variable procedencia en la presencia <i>Toxocara canis</i> en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>), en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 56 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Figura 1. | Distribución de nematodos en caninos criollos (<i>Canis familiaris</i>) presentes en el distrito de Circa, Apurímac, 2014. | 35 |
| Figura 2. | <i>Trichuris vulpis</i> según edad en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 39 |
| Figura 3. | Especie parasitaria según sexo en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) presentes en el distrito de Circa, Apurímac 2014. | 41 |
| Figura 4. | Especie parasitaria según procedencia en canes criollos (<i>Canis familiaris</i>) el distrito de Circa, Apurímac, 2014 | 42 |
| Figura 5. | Ubicación del distrito de Circa. | 53 |
| Figura 6. | Extracción rectal de la muestra de heces en caninos con participación del propietario | 57 |
| Figura 7. | Procesamiento de las muestras en el laboratorio de FMVZ. | 57 |
| Figura 8. | Procesamiento según el método de flotación con solución de Sheather | 58 |
| Figura 9. | Observación de las muestras en el microscopio óptico compuesto a 400 aumentos | 58 |
| Figura 10 y 11. | Huevo de <i>Ancylostoma sp</i> a 400 aumentos | 59 |
| Figura 12 y13. | Huevo de <i>Toxocara canis</i> a 400 aumentos | 60 |
| Figura 14 y 15. | Huevo de <i>Trichuris vulpis</i> a 400 aumentos | 61 |

RESUMEN

Las nematodiasis de caninos criollos domésticos en áreas rurales apurimeñas no han sido estudiadas, motivo por el cual nos propusimos identificar y cuantificar nematodos en caninos criollos (*Canis familiaris*) según sexo, edad y procedencia, del distrito de Circa provincia de Abancay, Región de Apurímac. Para el estudio se recolectaron muestras fecales de 50 machos y 50 hembras, distribuidos en animales menores de un año (25) y mayores de una año (25). Se obtuvieron positivos 79/100 para *Ancylostoma sp*, 20/100 para *Toxocara Canis* y 2/100 para *Trichuris vulpis* con la técnica de flotación Sheater; asimismo, fueron positivos al análisis parasitológico el 82% de machos y 76% de hembras; según edad fueron afectados los menores y mayores a un año en 85% y 72%, respectivamente. Mediante la prueba de Ji-Cuadrado se encontró que *Toxocara canis* es independiente de la edad, sexo y procedencia ($p>0.05$); la presencia de *Ancylostoma sp* está asociado a la edad ($p<0.05$) y es independiente al sexo y procedencia ($p>0.05$); para *Trichuris vulpis* no se pudo aplicar la prueba estadística por el número bajo de muestras positivas (2).

Palabras clave: Nematodiasis, *Ancylostoma*, *Toxocara*, Caninos criollos, Parasitología.

ABSTRACT

Domestic creole dogs nematodiasis have not been studied in Apurímac (rural areas). For this reason we proposed to identify and quantify nematodes in creole dogs (*Canis familiaris*) by sex, age and place at Circa district, Abancay province in Apurímac region, 2014. Fecal samples were collected from 50 males and 50 females distributed in animals under one year old (25) and older than one year (25), *Ancylostoma sp* was positive 79/100, *Toxocara canis* 20/100 and *Trichuris vulpis* 2/100, according the Sheather flotation technique. 82% males were positive to parasitology analysis and 76% females. According to age: Under one year were affected 85 % and more than one year 72 %. Chi-Square statistic showed that *Toxocara canis* is independent of age, sex and place ($p>0.05$). *Ancylostoma sp* was associated to age ($p <0.05$) and it was independent to sex and place ($p> 0.05$). *Trichuris vulpis* was unable to statistical test because of (2) low number of positive samples.

Keywords: Nematodiasis, *Ancylostoma*, *Toxocara*, Dogs creole, Parasitology.

NEMATODIASIS EN CANINOS CRIOLLOS (*Canis familiaris*) EN EL DISTRITO DE CIRCA, APURÍMAC

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años ha adquirido mayor relevancia el estudio de las infecciones transmitidas por mascotas y más particularmente las relacionadas con los caninos domésticos (*Canis familiaris*), que pueden llegar a transmitir al hombre diversos tipos de enfermedades emergentes. Sin embargo diversas evidencias indican como hospedero definitivo de diversos parásitos que afectan al hombre y a los animales que cohabitan con éstos, como son las relacionadas a la hidatidosis y la larva migrante, enfermedades de importancia zoonótica (Cruz, 2010).

La contaminación ambiental con heces caninas facilita la transmisión de zoonosis parasitarias, especialmente las causadas por nematodos intestinales del perro, como *Toxocara canis*, que en el humano produce los síndromes de larva migratoria visceral y ocular; además del *Ancylostoma caninum*, que produce el síndrome de larva migratoria cutánea (LMC) (Martínez *et al.*, 2008). Cuando un humano ingiere accidentalmente huevos infectantes, las larvas se liberan en el tracto gastrointestinal y traspasan activamente la mucosa intestinal; de allí migran por vía sanguínea localizándose en hígado, pulmones y diversos órganos como cerebro, ojos, etc. (Barriga, 2002). Según DIRESA-Apurímac (2011), se han presentado 6 470 casos de helmintiasis en humanos por lo que podrían estar incluidas las de tipo zoonótico.

Son considerablemente mayores en lugares donde los perros no reciben ninguna atención. Estas infecciones representan un problema potencial en la salud pública en diversas partes del mundo, se ha observado que las zoonosis helmínticas transmitidas a partir de los perros en áreas rurales, no han recibido la importancia necesaria a pesar de

lo anteriormente descrito; existen estudios que hacen énfasis en los efectos de estas endoparásitos y su potencial riesgo para causar enfermedad principalmente en niños (Fernández *et al.*, 2000). Se debe tomar en cuenta que las mascotas caninas representan una fuente potencial de agentes infecciosos parasitarios, especialmente cuando se combinan con factores ecológicos, conductas y hábitos humanos inapropiados, deficientes condiciones ambientales (fecalismo) y socio-económicas (Cazorla *et al.*, 2007).

De acuerdo a lo manifestado se planteó como objetivo identificar y cuantificar nematodos en canes criollos (*Canis familiaris*) según sexo, edad y procedencia, en el distrito de Circa provincia de Abancay Región de Apurímac, de las comunidades de Ocobamba, Kesari, Tamburqui, Taccacca y Circa. Pensamos que en un futuro cercano los resultados obtenidos podrían ser utilizados en delinear políticas sanitarias en el sector salud con el ánimo de mejorar la calidad de vida del poblador apurimeño y de sus mascotas, a través de programas vinculados a la prevención y control de este tipo de parasitosis, que pueden ser conducidos por el Ministerio de Salud y la Municipalidad de Circa.

II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Con el objetivo de determinar la prevalencia de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* se obtuvo 70 muestras de materia fecal de perros callejeros en Bogotá, se realizaron muestreos de materia fecal, y se encontró una positividad a presencia de huevos 88,6% (n= 62) para el total de las muestras, donde el 52.9% fueron positivos para *Ancylostoma caninum*, el 7.1% a *Toxocara canis*, el 24,3% a infecciones mixtas por *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis*. Las localidades que presentaron el 100% de positividad fueron Usme, Bosa, Chapinero, Ciudad Bolívar y Kennedy; en otras localidades muestreadas los porcentajes oscilaron entre 70 - 80%. Se evidenció que en la materia fecal de los perros muestreados se presentaron uno o más parásitos, siendo el *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* dos agentes que implican potencial zoonótico (Solarte *et al.*, 2012).

En Lima zona norte se hizo un estudio en canes de niños en edad escolar, se encontró un 20,6% de positivos para *Toxocara canis*. Debido a la importancia zoonótica de los parásitos encontrados, se requiere establecer un programa educativo-sanitario con la finalidad de prevenir la posibilidad de infección con parásitos zoonóticos en esta población (Mocetti *et al.*, 2011).

En México se obtuvieron 270 muestras al azar de heces de perros y se registraron las variables: sexo, condición corporal y edad. La mayor prevalencia fue para *Ancylostoma spp* (52.22 %) seguido por *Toxocara canis* (14.44 %) y *Trichuris vulpis* (9.25 %) (Encalada *et al.*, 2011).

En Puno la frecuencia de helmintiasis gastrointestinal en perros pastores de los distritos de Ajoyani y Macusani de la provincia de Carabaya y los distritos de Ocuwiri, Palca,

Lampa y Santa Lucia, fue determinada mediante la prueba de Kappa y Mc Nemar, se obtuvo una frecuencia general de $20.5 \pm 4.2\%$ (72/352), de la misma manera se identificó huevos de *Taenia* $14.5 \pm 3.7\%$, *Trichuris vulpis* $2.6 \pm 1.7\%$, *Capillaria sp* $0.9 \pm 1\%$; los huevos de *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina* y *Ancylostoma sp*, alcanzaron una frecuencia de $1.4 \pm 1.2\%$ (Cruz, 2010).

En Colombia se han reportado prevalencias entre el 37.4% y el 76% de positividad a huevos de parásitos en heces de caninos. En el departamento del Huila la prevalencia de parasitosis en caninos fue de 37.4%; y los parásitos más frecuentes fueron el *Ancylostoma caninum* 86.8%, *Toxocara canis* 13.6% y el *Trichuris vulpis* 3% (Caraballo *et al.*, 2007).

En el estado de Falcón Venezuela se realizó un estudio para determinar la prevalencia de parásitos en 98 perros machos y hembras. El diagnóstico parasitológico se hizo mediante los métodos directo, flotación de Willis-Molloy y Faust, y coloración de Kinyoun. Se detectó una o más especies parasitarias en 87 (88,78%) perros. Los Anquilostomídeos (45,92%), *Toxocara sp.* (37,76%) fueron los enteroparásitos más frecuentemente detectados. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el sexo o la edad de los perros y los parásitos ($p > 0.05$) (Cazorla *et al.*, 2007)

De 372 caninos examinados, se obtuvo una prevalencia de 12.63% para el *Ancylostoma caninum* y en el caso de *Toxocara canis* (4,3%) (Reinel *et al.*, 2004).

En Ica en 162 perros examinados, 65 (40.12%) presentaron uno o más especies de helmintos, la prevalencia general en machos fue 20.37% y en hembras 19.75% no hubo diferencia significativa. La frecuencia específica en orden de importancia fue *Toxocara canis* 19.75%; *Ancylostoma caninum* 9.26% y *Toxocara leonina* 6.17% (Trillo-Altamirano *et al.*, 2003).

En el Perú, el estudio pionero sobre contaminación de parques y jardines de uso comunitario aparece en los inicios de los 70 del siglo pasado, cuando Rojas y Guerrero informan que 24 % de los Parques Públicos de Lima Metropolitana están contaminados con huevos infectivos de *Toxocara*. Luego se han realizado varios estudios posteriormente en Lima capital; como en Provincias, a partir de ello se puede disponer de un buen referente para señalar a *Toxocara canis* como peligroso prevaleciente contaminante ambiental (Rojas, 2003).

Se examinaron coproparasitológicamente en la ciudad de Mar del Plata (Argentina) 205 perros según, raza y edad, en el Centro Municipal de Zoonosis, encontrándose 170 animales positivos (83,42%). Las especies identificadas fueron: *Ancylostoma caninum* (72.68%) *Trichuris vulpis* (52.20%) *Toxocara canis* (6.83 %). Los resultados de este estudio demuestran una alta prevalencia de enteroparásitos caninos, y trae aparejado un potencial riesgo de exposición e infección para la población y en especial, para la población infantil, ya que son los niños los más susceptibles a contraer estas enfermedades (Andresiuk *et al.*, 2002).

En México, Yucatán (FMVZ-UADY), mediante exámenes de heces. Se analizaron un total 993 muestras correspondientes a caninos, encontrándose las siguientes especies de parásitos *Ancylostoma sp* (37%) *Toxocara sp* (8%), *Trichuris vulpis* (7%) (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001).

Así mismo, en las localidades de Fortin, Dragones y Misión Chaqueña (Argentina), Se investigaron 106 muestras de heces de un número indeterminado de perros recogidas en el domicilio y peridomicilio de los niños. Se emplearon 3 técnicas de diagnóstico coproparasitológico: examen en fresco, centrifugación y flotación, realizándose recuento de huevos. De las 106 muestras analizadas, 82 (77.4%) resultaron positivas. El

69.8% (74/106) fueron positivas para *Ancylostoma spp* y el 17.2% (19/106) para *Toxocara canis* (Taranto *et al.*, 2000).

Rodríguez-Vivas *et al.*, (1996) recolectaron heces fecales de 250 perros para su procesamiento mediante la técnica de flotación centrifugada, luego de ser procesadas las muestras se obtuvo un 87.2% parasitosis mixta con *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* y/o *Trichuris vulpis* en la ciudad de Mérida, México.

Toxocara canis es común en todo el mundo, la infección de los cachorros oscila entre 23 y 40 % en Chile; en perros adultos fluctúa entre 2 y 100% en diversos países del orbe. Según diversos estudios realizados en algunos parques de recreación en Santiago de Chile, se han encontrado huevos de *Toxocara sp* en 10,2% de ellos; a su vez, se hallaron estas formas infectantes en el 92 % de las áreas rurales de Salamanca(España); en parques públicos de Gran Bretaña, 25% y entre 10y 30% en lugares de juego en USA; en Irlanda, 15 a 38%, y en Japón entre 63 y 87,5 % de los areales de juegos de los niños estaban contaminadas con estos huevos. Ciertamente por hábitos y actitudes, son los niños de corta edad los más susceptibles de contraer la infección, aunque también en los adultos este cuadro puede ser graves (Atías, 1998).

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Características de los huevos en los nematodos (Eskildsen, 2012).

Fertilizado corticado:

Este huevo es puesto por la hembra en el lumen intestinal (fertilizado no embrionado), requiere de un período en tierra arcillosa para embrionar y ser infectante. Posee una capa albuminoide externa con mamelones que otorgan resistencia al huevo.

Fertilizado decorticado:

Este huevo también es puesto por la hembra en el lumen intestinal, requiere de un período en tierra para embrionar y ser infectante. Este huevo tiene 2 capas y carece de mamelones, lo podemos encontrar en muestras de heces. Tanto los huevos fértiles, embrionados o larvados como los infértiles, en ocasiones carecen de la capa mamelonada albuminoide convirtiéndose en huevos decorticados.

Huevo embrionado:

Este huevo contiene la larva de primer estadio (L1) o larva de segundo estadio (L2) y es infectante, puede ser corticado o decorticado, usualmente se le encuentra en la tierra.

Huevo no fertilizado:

Los huevos infértiles tienen morfología muy diferente a la de los fértiles, por cuanto no presentan la estructura de membrana característica, una externa mamelonada y dos internas lisas debajo de anterior de estos últimos. Los huevos infértiles provienen de hembras parasitarias que no fueron fertilizadas. Si bien su hallazgo es menos frecuente que la de los fértiles, en ocasiones, como en este caso, son los únicos presentes. Son más alargados que los fértiles, de formas diversas, con protuberancias refringentes irregulares o ausentes y con una sola membrana visible. Un solo parásito puede producir enfermedad.

2.2.2 Morfología externa de los nematodos

Vistos desde afuera, los nematodos se ven como una varilla cilíndrica de tamaño muy variable aguzado en ambos extremos, y con pocos accidentes, están cubiertos por una

cutícula lisa, blanquizca o amarillenta. En el extremo anterior tiene la boca que puede ser un simple orificio o tener labios, papilas, dientes, etc.

A lo largo del cuerpo se pueden observar estriaciones transversales o crestas longitudinales de la cutícula, y a veces, expansiones en forma de alas. Según sus ubicaciones estas alas se denominan cervicales, laterales, o caudales.

En el extremo posterior las hembras generalmente terminan en una punta. El ano está cerca de este extremo. La porción del cuerpo posterior al ano se llama cola del nematodo. La vulva, en cambio, puede abrirse en cualquier altura del cuerpo, a menudo cerca del esófago. El cuerpo del macho a menudo termina en una expansión de la cutícula que parece una campana sostenida por rayos musculares, y se le llama bolsa copuladora. El aparato genital del macho termina en esta bolsa y a menudo tiene un par de espinas llamadas espículas (Barriga, 2002).

2.2.3 Morfología Interna de los Nematodos

Los nematodos tienen aparato digestivo, locomotor, nervioso, excretor, y reproductivo. No tienen aparato respiratorio ni circulatorio identificable. El aparato digestivo es un tubo formado por la boca, esófago, el intestino, el recto y el ano. El esófago es muscular y permite succionar sangre o tejidos del hospedador. El intestino está formado por células que secretan enzimas y absorben nutrientes, entre el tubo digestivo y la pared del cuerpo hay una cavidad y o pseudoceloma lleno con líquido y células, que juega el papel de aparato circulatorio. El aparato locomotor está formado por el líquido pseudocelomático que le da rigidez al nematodo y una capa de músculos longitudinales que por dentro de la cutícula, el movimiento es ondulante. El aparato nervioso está formado por un anillo nervioso en torno al esófago del cual salen nervios hacia adelante y hacia atrás. El aparato excretor está formado por una o dos glándulas cerca del esófago que excretan al exterior por medio de un poro (Barriga, 2002).

El aparato reproductor masculino está formado por tres partes: 1) un testículo (en algunas especies se pueden presentar dos), 2) vesícula seminal, la cual es comúnmente dilatada, sirve como órgano de almacenamiento de esperma, y 3) el vaso deferente. La parte terminal del vaso deferente es generalmente una estructura muscular con funciones de un conducto eyaculador. Estructuras accesorias están asociadas con el aparato reproductor masculino, estas pueden ser una o dos espículas cuticularizadas, que se encuentran implantadas en una bolsa espicular ubicada en la parte de la cloaca, estas espículas son protusibles y funcionales durante la cópula, en algunas especies está presente el gobernáculum, que es un engrosamiento de la parte dorsal de la bolsa de las espículas. Este gobernáculum sirve de guía para las espículas durante la copula (Cruz-Reyes, 2003).

El aparato reproductor femenino está formado por ovarios, oviductos, útero y una abertura vaginal recubierta por cutícula que se abre al exterior a través de una vulva ubicada generalmente en posición ventral. Hay especies cuyas hembras tienen un solo útero, a estas se les conoce como monodélficas, y cuando presentan más de dos se les conoce como polidélficas. La región terminal del útero puede ser muscular y formar un ovoyector. El cual impulsa a los huevos hacia el exterior. El útero de las hembras maduras generalmente está lleno de óvulos, huevos o larvas, según la especie y grado de madurez de la hembra. El sistema excretor consiste de un pequeño poro que se abre ventralmente a nivel del esófago. Este poro se conecta como un conducto delgado que se dirige hacia la región posterior (Cruz-Reyes, 2003).

2.2.4 Clasificación de los nematodos

| Phylum | Clase | Orden | Superfamilia | Familia | Género | |
|----------|-----------|-------------|-------------------|----------------|---------------|-------------|
| Nematoda | Aphasmida | Enoplida | Trichuroidea | Trichinellidae | Trichinella | |
| | | | | Trichuridae | Trichuris | |
| | | Rhabditida | Rhabdiasoidea | Strongylidae | Strongyloides | |
| | | Strongylida | Ancylostomatoidea | Ancylostomidae | | Necator |
| | | | | | | Ancylostoma |
| | phasmida | Oxyurida | Oxyuroidea | Oxyuridae | Enterobius | |
| | Spirurida | Ascaridida | Ascaridoidea | Ascaridae | Ascaris | |
| | | | | Toxocaridae | Toxocara | |
| | | Filaroidea | Gnathostomatoidea | Gnathostomidae | Gnathostoma | |
| | | | | | Onchocercidae | Onchocerca |
| | | | Loa | | | |
| | | | Dipetalonematidae | Mansonella | | |

(Urquart, 2001).

2.2.5 Toxocara

Morfología

Los huevos de *Toxocara canis* son subsféricos, de color parduzco, cáscara gruesa finamente decorada, 75- 90 μm y con una sola célula en su interior (Vignau *et al.*, 2005). Los huevos son esféricos que poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas. Son de color marrón oscuro, no segmentado y su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interno (Cuamba, 2008).

Ciclo biológico

Los huevos eliminados en la materia fecal, hasta 15 000 huevos por gramo en condiciones ambientales favorables, se desarrollan en 9 a 15 días en larva de segundo estadio que es la infectiva, ésta larva, solo de muda excepcional, abandona la cáscara del huevo en agua o tierra húmeda (Lijeron, 2005). Cuando los cachorros, especialmente menores de tres meses de edad, ingieren huevos con larvas infectantes éstas emergen en el intestino atraviesan la pared intestinal y entran a la circulación llegando al hígado por el sistema porta hepático, luego a través de la vena hepática llega al corazón y posteriormente al pulmón, en este nivel ocurre una muda constituyéndose en larvas de tercer estadio; después atraviesan los capilares pulmonares y llegan al árbol respiratorio, la tráquea y la faringe desde donde son finalmente deglutidos hacia el intestino, donde experimentan dos mudas para alcanzar luego el estado adulto y la oviposición. Este conjunto de acontecimientos reciben el nombre de migración traqueal, desde la manifestación a la aparición de los huevos suelen transcurrir de cuatro a cinco semanas (Lijeron, 2005).

Las condiciones medio ambientales, especialmente la humedad, temperatura y tensión de oxígeno, influye en el desarrollo de larvas infectantes que pueden durar 2-5 semanas. A 26-30 °C, e inmersos en agua, el desarrollo del huevo tiene lugar en 9-18 días. La fase infectante es la Larva dos (L-II), que permanece dentro del huevo, después de la primera muda, hasta su ingestión por un hospedador. La liberación de la L-II se produce en el perro, pero también pueden intervenir hospedadores paraténicos (roedores, aves, algunos invertebrados, etc.), en cuyos tejidos se encapsulan y permanecen infectantes (Cuamba, 2008).

En el perro macho adulto y en las hembras no preñadas, todas las larvas se encuentran en los tejidos encapsulados o libres. En las hembras preñadas, al parecer por los

cambios hormonales, las larvas enquistadas se movilizan migrando a través de la placenta infectando a los fetos. Así los cachorros pueden nacer infectados por vía transplacentaria o hacerlo después de nacer, por diversos mecanismos: ingiriendo huevos larvados, alimentándose de otro hospedero que porta formas larvales del parásito (ratas, ratones) o por lactancia materna. Después de algunas semanas y luego de pasar por los pulmones, las larvas se transforman en adultos en el intestino del animal, el que comienza a eliminar huevos junto con sus heces, completando así su ciclo (Atias, 1998).

Patogenia

Proviene de las migraciones larvares y de su localización en diferentes tejidos y órganos. Ejercen acción traumática, acompañada de la mecánica obstructiva a su paso por la pared intestinal, hígado, pulmones, con ruptura de capilares y alvéolos. Es difícil concretar la acción expoliadora, que es histófaga y sobre líquidos tisulares y lo mismo sucede en la antigénica ejercida por medio de sustancias liberadas con las mudas de las larvas, que pueden tener efectos positivos o negativo en casos de reacciones anafilácticas (Cuamba, 2008).

Las larvas de *Toxocara canis* afectan diversos órganos tanto en perros como en humanos, sin embargo, los parásitos adultos solamente afectan al perro. Una gran proporción de infecciones por *Toxocara canis* son asintomáticas, las larvas pueden migrar y producir granulomas en hígado, pulmones, cerebro, ojos y ganglios, cuyo número estará en proporción directa al número de huevos larvados infectantes ingeridos. La forma clínica de la enfermedad, denominada *larva migrans* visceral, puede incluir hepatomegalia, anorexia y malestar general en los pacientes que la

padecen. Los niños entre 1 y 5 años son los más afectados y los factores de riesgo principales son la geofagia y el estrecho contacto con perros (Taranto *et al.*, 2000).

Signos clínicos

Los síntomas clínicos dependen de la edad del animal y del número, localización y estado de desarrollo de los ascaridios. La infección con *Toxocara canis* es más importante en animales de hasta 6 meses de edad. Los cachorros de perros recién nacidos pueden desarrollar neumonía asociada con la migración traqueal de las larvas. Alrededor de las 2-3 semanas de vida, los cachorros pueden mostrarse emaciados y con disturbios digestivos causados por los adultos en el intestino; entre ellos la distensión abdominal. También puede producirse obstrucción del conducto biliar, conducto pancreático y ruptura de la pared intestinal. Generalmente existe eosinofilia que puede perdurar por más de 50 días. En los perros adultos las infecciones patentes raramente producen síntomas clínicos; éstas son más frecuentes en machos que en hembras. Las hembras generalmente desarrollan infecciones patentes durante la etapa de lactancia, relacionado esto con las variaciones hormonales que debilitan las defensas y con las numerosas larvas disponibles debido a la eliminación de huevos con las heces de los cachorros (Vignau *et al.*, 2005).

El curso crónico ofrece una progresiva desnutrición con o sin diarreas intermitentes y, a veces, manifestaciones nerviosas convulsivas periódicas. Hay un considerable retraso del crecimiento de los cachorros, con anemia y delgadez, pelo hirsuto y diferencia de peso de 1-2 kilogramos. Excepcionalmente puede producirse obstrucción intestinal y perforación. El paso de los nematodos y el contenido intestinal hacia la cavidad abdominal causa peritonitis, generalmente mortal (Cuamba, 2008).

Epidemiología

El estudio epidemiológico de la toxocariosis es complejo ya que se deben considerar tres eslabones así como su interconexión: la enfermedad en los canidos, la contaminación ambiental y la toxocariosis humana. En varias partes del mundo, usando el examen coprológico, se ha reportado la prevalencia de *Toxocara canis* resultando ser uno de los parásitos más usuales fundamentalmente en perros jóvenes (De la fe, 2006).

Los órganos más afectados en el humano son el hígado, pulmones, ojos y cerebro manifestándose frecuentemente: toxocariosis visceral que se presenta principalmente en niños de 1-4 años con antecedentes de geofagia, donde el cuadro clínico se caracteriza por fiebre, neumonitis, hepatoesplenomegalia, leucocitosis y eosinofilia crónica. En cerebro se pueden producir alteraciones neurológicas que se manifiestan con síndrome convulsivo, parálisis e incluso la muerte (Reinel, 2004).

Las hembras de *Toxocara canis* tienen una extraordinaria capacidad reproductiva, pueden ovipositar mas de 100 000 huevos diariamente; de manera que un cachorro mínimamente parasitado puede estar dispersando alrededor de 150 000 huevos por defecación, alcanzando el nivel de los millones de huevos en los casos de mayor parasitismo; estos huevos en el ambiente pueden permanecer infectivos por varios meses (Rojas, 2003).

El hecho de la habilidad para la transmisión vertical: transplacentaria y transmamaria en la fase calostrala, como las principales formas de contagio en los perros, es un fenómeno biológico que le permite mostrar una elevadísima prevalencia se va haciendo menor en animales a partir de los 4-5 meses de edad, de manera que en la población adulta la prevalencia fluctúa en alrededor del 15%. La cita anterior se refiere a estudios realizados en norte américa y otras ciudades del mundo desarrollado que incluyen alrededor de 49 000 perros, donde hay antecedentes de desparasitación. Aquí en el país

también hay estudios, y cito uno de cercana actualidad: en Chiclayo 40% de prevalencia. De lo citado, es evidente que los mayores dispersores y contaminadores ambientales son los cachorros (Rojas, 2003).

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza mediante la observación de huevos en las heces, luego de aplicar técnicas de flotación (Vignau *et al.*, 2005). Se basa en la demostración de huevos en las heces de los animales. Solo los síntomas pulmonares que afectan a toda la camada de 1-2 semanas después del nacimiento hacen sospechar la infección. Con frecuencia, los cachorros eliminan nematodos espontáneamente con el vómito o en las deyecciones. La necropsia y la observación de las lesiones hepáticas, pulmonares o renales, junto con la demostración directa de los nematodos en el intestino delgado, confirman el diagnóstico (Cuamba, 2008).

Importancia en la salud Pública

La presencia de huevos de *Toxocara* en áreas públicas, ahora constituye un importante contaminante ambiental y por tanto un problema de Salud Pública (Rojas, 2003).

Toxocara canis constituye una amenaza para el hombre, sobre todo para los niños desde pocos meses hasta 4-5 años, dados sus hábitos de pica o geofagia. La tierra de jardines y parque públicos, con frecuencia tienen huevos de ascáridos, en muchos casos ya embrionados, lo que es un indicador directo del riesgo de larva migrante visceral (LMV) humana y están muy relacionados con la textura del suelo. Cuando las personas ingieren huevos de *Toxocara canis* embrionados, las LII eclosionan en el intestino y emigran hacia los tejidos, donde permanecen mucho tiempo (más de 5 años), causando el síndrome de LMV, cuya manifestaciones clínicas dependen del número de larvas, de

la frecuencia de infección de las respuestas inmunitarias y especialmente de la distribución de las larva en los órganos y tejidos. Es habitual la ingestión de escaso número de huevos y la ausencia de repercusiones clínicas, aunque si se detectan títulos de anticuerpos que suelen persistir bastante tiempo (Cuamba, 2008).

La presencia de huevos de *Toxocara* en áreas públicas, ahora constituye un importante contaminante ambiental y por tanto un problema de salud pública. El estudio pionero aparece a los inicios de los 70 del siglo pasado, cuando Rojas y Guerrero informan que 24 % de los parques públicos de Lima Metropolitana están contaminados con huevos infectivos de *Toxocara*. A partir de ello se puede disponer de un buen referente para señalar a *Toxocara canis* como peligroso prevaleciente contaminante ambiental (Rojas, 2003).

Prevención y control

En animales adultos el control se establece mediante tratamientos periódicos o tratamientos basados en los resultados del examen de las heces. Los benzimidazoles pueden utilizarse para controlar las infecciones patentes, poseen en general cierta actividad contra las formas larvarias y escasa toxicidad. La Piperacina, el Levamisol y el Pirantel son solamente eficaces contra las formas adultas (Vignau *et al.*, 2005).

Se recomienda tratar a los cachorros a las dos semanas de nacidos con cualquier antihelmíntico efectivo contra ascarídeos y repetir la medicación a las 4, 6 y 8 semanas de edad (Barriga, 2002).

Aunque la mayoría de las larvas adultas de *Toxocara canis* son eliminadas espontáneamente del intestino de los perros cuando estos alcanzan la pubertad (alrededor de los 8 a 10 meses de edad), la evidencia demuestra que entre 5 y 30% de los perros adultos están infectados con el parásito. Por lo tanto, los perros adultos deben

tratarse semestralmente o someterlos a examen coprológico periódicamente, y tratarlos si están infectados (Barriga, 1997).

También se puede aplicar el siguiente programa de control y prevención:

- A. Reducir la contaminación ambiental con huevos de *Toxocara*, mediante:
- a) La implementación de una desparasitación estratégica: en los cachorros a las 3 y 8 semanas de edad. En las perras gestantes, a las 5-6 semanas de gestación, especialmente con antihelmínticos de efecto retardado.
 - b) La reducción o proscripción de la población canina callejera.
 - c) Normar la promoción de adecuada crianza canina.
 - d) Normar el manejo y eliminación de las excretas de los perros. Hay municipalidades que han emitido ordenanzas para manejo de los perros y sus excretas.
- B. Limitar o prevenir el contacto de niños con áreas contaminadas:
- a) Prevenir la pica o geofagia infantil.
 - b) Excluir a los perros de áreas de uso público y diversión de los niños.
 - c) Advertir a los niños de la presencia de áreas contaminadas.
 - d) Descartar o limpiar los lugares, dispositivos o cajas colectoras de heces hogareñas, con una regularidad no mayor de alrededor de una semana.
- C. Educación pública, especialmente a los criadores, sobre los riesgos asociados a la contaminación pública (Rojas, 2003).

Tratamiento.

Desde hace tiempo se han utilizado diferentes sales de Piperacina con buenos resultados contra la toxocariasis en perros, en dosis de 200 mg kg P.V. son efectivos un 100 % contra estados adultos. Tetramisol en dosis de 10 mg kg P.V. y por vía oral y subcutánea es efectivo un 99% actúa sobre los adultos y jóvenes. Fenbendazol en dosis

de 7.5 mg kg P.V. contra la forma adulto. Nitroxanato en dosis de 25 mg kg P.V. y 50 mg kg P.V., es efectivo por vía oral y otros compuestos (Lijeron, 2005).

2.2.6 Ancylostoma

Morfología

Los huevos ovalados, de cáscara fina con 55-88 μm tipo estróngilo, con polos diferentes, paredes en forma de barril, con 2-8 blastómeros (Kassai, 2002). Se pueden ver fácilmente cuando se hacen flotaciones de heces frescas tomadas de perros infectados. Este verme cilíndrico posee las características morfológicas propias del orden *Strongylida* (bolsa copulatríz con rayos, esófago muscular) (Eiras *et al.*, 2009).

Ciclo Biológico

Ancylostoma caninum tiene un ciclo directo. Las hembras eliminan huevos tipo *Strongylida* que pasan con la materia fecal al exterior. En condiciones adecuadas evoluciona a larva 1 (L1) en pocas horas. Muda a larva 2 (L2) y larva 3 (L3) en aproximadamente 7 días. La L3 (forma infectante) puede ingresar al hospedador por varias vías: a través de la piel (percutánea), a través de las mucosas (permucosa), o cumplir su ciclo directamente en el tracto intestinal luego del ingreso oral (Eiras *et al.*, 2009). La L3 que alcanza la sangre (ya sea por piel o por mucosa), puede desarrollar 2 tipos de migraciones al igual que *Toxocara canis* las cuales son:

1. **Migración traqueal** (generalmente en animales jóvenes): La L3 llega al corazón derecho y por vía sanguínea alcanza los capilares pulmonares. Posteriormente traspasa la pared alveolar y asciende hasta la faringe, es deglutida y llega al intestino delgado donde madura hasta el estado adulto.

2. Migración somática (predominante en animales adultos): La L3 es incapaz de atravesar la pared alveolar y como consecuencia continúa por vía sanguínea hacia diferentes órganos (por ejemplo músculo). Existe pasaje de larvas provenientes de la migración somática a través de la leche (vía galactógena o lactogénica). En este último caso, las larvas que pasan a los cachorros durante la lactancia, no realizan migraciones y el ciclo se completa directamente en el intestino delgado. Cuando la perra gestante se infesta, las larvas pasan por vía trasplacentaria a los fetos. Las larvas no mudarán hasta que el cachorro nace y los huevos salen a los 10 o 12 días de nacidos (Alfaro, 2011).

El período prepatente es de aproximadamente 3 semanas y la patencia alrededor de 6 meses. Los humanos pueden adquirir la infección a través de la piel y aunque no es posible completar el ciclo, las larvas que ingresan ocasionan lesiones serpiginosas en la dermis (*larva migrans cutanea*) (Eiras *et al.*, 2009).

Patogenia

La patogenia depende de la edad del animal, fase de desarrollo del parásito, forma de infección e intensidad de la misma, plano nutricional e infecciones previas. Los animales más afectados son los cachorros que generalmente adquieren cargas significativas por la vía lactógena. En la fase de migración traqueal pueden producirse cuadros de neumonía verminosa, particularmente en infecciones masivas, siendo el cuadro menos dramático que en el caso de *Toxocara* (Leguía, 2002). *Ancylostoma caninum* poseen una metaloproteasa reconocida por el suero inmune, que se emplea para diferenciar perros infectados de los sanos (Alfaro, 2011).

Signos clínicos

Los animales adultos suelen cursar la infección sin sintomatología. Los síntomas más frecuentes en los cachorros son diarrea hemorrágica y otras manifestaciones digestivas y anemia moderada a severa (Eiras *et al.*, 2009).

La enfermedad de los carnívoros por anquilostomas es sobre todo intestinal y se manifiesta por diarrea, anemia y mal absorción (Acha y Szyfres, 2003).

Ancylostoma caninum es el anquilostoma más importante con significado para la salud pública (migración cutánea de las larvas) capacidad de succionar sangre con voracidad, produciéndose una anemia en adultos como en cachorros (Alfaro, 2011).

En cachorros, el principal signo es el decaimiento e inapetencia, diarrea y heces sanguinolentas, cachorros infectados transmamariamente pueden morir de anemia tan pronto como a las dos semanas de edad. Una anemia fatal puede provenir de una infección de 50-100 parásitos. En adultos, con la edad han desarrollado resistencia al parásito. Sin embargo, algunos perros adultos por la adicional enteritis alérgica, muestran inapetencia y las heces oscuras o sanguinolentas. La anemia puede ocurrir principalmente en perros viejos. En los espacio interdigitales de las patas se establece cuadros de dermatitis por efectos de las larvas infectivas (Rojas, 2003).

Epidemiología

Ancylostoma caninum es un nematodo que afecta a perros de todas las edades aunque las manifestaciones clínicas son más importantes en los cachorros (Eiras *et al.*, 2009).

En Perú el incremento de la población de perros conjuntamente con el incremento del parasitismo, está planteando el aumento de la contaminación del suelo con huevos y larvas infectivas (Cruz, 2010).

La prevalencia varía de acuerdo al clima, mayor en tropicales que en zonas frías. Hay poca información nacional de prevalencias, sin embargo se reporta una prevalencia de 9,3 % para *Ancylostoma caninum* en Ica (Rojas, 2003).

Diagnóstico

El cuadro clínico hace sospechar de *Ancylostoma* en zonas donde el problema es enzoótico, y la observación de huevos en las heces y la relación al cuadro anémico. Por la interpretación del examen, el número de huevos por gramo de heces es difícil interpretar correctamente, debido a que si hay pocas hembras, ponen más huevos, por individuo se debe tomar en cuenta el número de huevo por gramo de heces, el hematocrito, el estado general y los signos clínicos (Dunois *et al.*, 2004).

Prevención y control

En el caso de *Ancylostoma caninum* se debe recordar, como se infectan los animales: bien a través del suelo o agua; o bien a través del calostro. Con tal antecedente y en atención al control y prevención, toma sentido el tratamiento preventivo con un antiparasitario de efecto prolongado, aplicado a las 6 semanas de gestación, a la gestante y en las primeras semanas de edad al cachorro, con otro antiparasitario, no necesariamente de efecto prolongado. Evitar que los niños jueguen en lugares de defecación de perros. Advértales al personal de limpieza y jardineros de la presencia de áreas de defecación (Rojas, 2003).

Importancia en la salud pública

La epizootiología ha establecido la importante relación entre los cachorros, el hogar y la pica en los niños, como los principales factores de riesgo. Los niños por su gran

atracción por las mascotas están en más alto riesgo que los adultos. Cuando la L3 penetra a la piel de un hospedero inadecuado (por ej. el humano para *Ancylostoma caninum*), realizan una prolongada migración, originando la situación conocida como: Larva migratoria cutánea caracterizada por la presencia de un progresivo intenso prurito, lesión eruptiva linear, las cuales se hacen más intensas en casos de *Ancylostoma braziliense*. La L3 de *Ancylostoma caninum* puede penetrar tejidos más profundos e inducir síntomas de Larva migratoria visceral o migrar al intestino e inducir enteritis eosinofílica (Cruz, 2010).

El incremento de la población de los perros y gatos conjuntamente con el incremento del parasitismo, está planteando el aumento de la contaminación del suelo con huevos y larvas infectivas. La epizootiología ha establecido la importante relación entre los cachorros, el hogar y la pica de los niños, como los principales factores de riesgo. Los niños por su gran atracción por las mascotas están en más alto riesgo que los adultos. Cuando la L3 penetran a la piel de un hospedero inadecuado (por ej. El humano para *Ancylostoma caninum*), realizan una prolongada migración, originando la situación conocida como: Larva migras cutánea (LMC), caracterizada por la presencia de un progresivo intenso prurito, lesión eruptiva linear, las cuales se hacen más intensas en casos de *Ancylostoma braziliense*. La L3 de *Ancylostoma caninum* puede penetrar tejidos más profundos e inducir síntomas de larva migratoria visceral, o migrar al intestino e inducir enteritis eosinofílica (Rojas, 2003).

Tratamiento

Pamoato de pirantel (15 mg/kg) después de una comida ligera. Los cachorros se pueden tratar mientras maman (por ej., cuando tiene 2, 4, 6 y 8 semanas de edad) para tratar los parásitos adquiridos prenatal o lactogénicamente. Febantel: La dosis recomendada es de

10 mg/kg diarios por 3 días seguidos. El Febantel también se asocia con el Prazicuantel (5 mg) y con Pamoato de pirantel (5 mg) para ampliar el espectro contra los nematodos con el fin de incluir también a los cestodos. Levamisol: El tratamiento por vía oral con 10 mg/kg/día por 2 días elimina el 95% de *Ancylostoma caninum*, o inyectable con una dosis de 5.5 mg/kg/día repetir a los 15 días. Ivermectina: la administración subcutánea de 0.2 mg/kg. Se puede conseguir una reducción espectacular (aproximadamente del 100%) de la transmisión prenatal y transmamaria de *Ancylostoma caninum* en las perras que crían tratando a la madre 10 días antes y 10 días después del parto con 0.5 mg/kg de Ivermectina (Alfaro, 2011).

2.2.7 Trichuris

Morfología

Trichuris vulpis es un nematodo caracterizado por tener forma de látigo lo que permite distinguir muy fácilmente a los ejemplares adultos (Eiras *et al.*, 2009). Los parásitos adultos de *Trichuris vulpis* tienen de 40 a 70 mm de longitud y están formados por una porción anterior delgada y larga y una posterior gruesa (Dunois *et al.*, 2004).

El huevo de *Trichuris vulpis* es de tamaño mediano, 70-90 μm de largo por 32-41 μm de ancho. Posee una forma característica de limón, posee 2 opérculos polares claramente sobresalientes y transparentes. Paredes laterales con forma de barril. Cápsula gruesa con superficie lisa (Cruz, 2010).

Ciclo biológico

Directo. Los huevos son expulsados con las heces, la infección tiene lugar por la ingestión de huevos que contienen el 2do. y 3er. estadio larvario, las larvas penetran en

la pared del intestino delgado anterior y permanecen en él de 2 a 10 días antes de desplazarse al ciego, donde se desarrollan hasta el estado adulto, macho y hembra copulan y se reinicia el ciclo (Dunois *et al.*, 2004).

Patogenia

La forma infectante (huevo larvado) ingresa por vía oral en el hospedador. La larva eclosiona en el trayecto del intestino, realiza las correspondientes mudas hasta adulto parasitando la profundidad de la mucosa del ciego y colon mediante la extremidad anterior; luego de la cópula comienza la oviposición. El período prepatente es de alrededor de 2.5-3 meses. La patencia puede durar unos 5 meses (Eiras *et al.*, 2009).

Signos clínicos

La trichurosis es una de las parasitosis más frecuentes en los perros que se presenta generalmente de manera asintomática y ocasionalmente produce diarrea crónica. Es más frecuente en animales que superan los 6 meses de edad. Generalmente cursa de manera asintomática, aún en animales con alta carga parasitaria. En otros casos la trichurosis se manifiesta con signos intestinales, principalmente diarrea de intestino grueso (por ej. pastosa, mucosa, etc.). La diarrea suele ser crónica y conlleva a los animales al desmejoramiento progresivo con pérdida de peso y anemia leve a moderada. Si bien los hábitos hematofágicos de los adultos son escasos, en algunos perros la diarrea puede aparecer con algún componente hemorrágico (hematoquesia) (Eiras *et al.*, 2009).

Los signos de infección varían de acuerdo al número de parásitos en el intestino. Pequeñas cantidades no causan síntomas; pero grandes cantidades pueden resultar en enteritis, con gran producción de mucus, que puede acompañarse de hemorragia y consecuente cuadro de anemia. Tal enterorragia se presenta con sangre sin digerir.

Habr  por tanto diarreas fluidas, mucoides y teñidas con sangre; anemia microcítica; hipoproteinemia, por aumento de la permeabilidad de la mucosa entérica, evidenciada a partir de los 21 días postinfección, es decir, por efectos del estadio adulto, y pérdida de peso. Puede llegar a producir prolapso rectal (Rojas, 2003).

Epidemiología

Los huevos de los tricuros mueren rápidamente están sometidos a la desecación o la luz solar directa, pero pueden vivir hasta 6 años en suelos sombríos, húmedos, y frescos. La Epidemiología es similar al de los ascáridos transmitidos per el suelo, al extremo de que en los humanos se ve un notable paralelismo entre ambas infecciones (Barriga, 2002).

Los huevos son algo susceptibles a la sequedad, pero pueden permanecer viables en la humedad por años; y también son resistentes a la congelación (Rojas, 2003).

Diagnóstico

La infección es diagnosticada por el hallazgo de huevos en las heces, en animales mayores de alrededor de 10 semanas de edad. Los huevos deben diferenciarse de los de *Capillaria*: tapones polares redondeados en *Trichuris* y aplanados en *Capillaria*. Si bien tal edad, es el tiempo de hallazgo de huevos en las heces, sin embargo la sintomatología puede ser antes, en la fase prepatente (Rojas, 2003).

Necropsia, donde se pueden observar los vermes sobre la mucosa del ciego y colon; exámen coproparasitológico, observando huevos característicos en forma de barril (Dunois, 2004).

Prevención y control

Para *Trichuris vulpis*, si se tiene que pensar en la oportunidad de aplicar el antiparasitario como control, es en animales mayores de alrededor de 9-10 semanas de

edad. De allí en adelante, cada 9-10 semanas, previo diagnóstico coproparasitológico (Rojas, 2003).

Importancia en la salud pública

La trichuriasis del hombre y del canino son notablemente similares. La infección es mucho más común que la enfermedad y mucho más prevalente en los individuos jóvenes. En las infecciones con gran número de parásitos, puede haber dolor y distensión abdominal y también diarrea que, a veces, es sanguinolenta. En infecciones infantiles muy intensas, con cientos o miles de parásitos, puede presentarse un tenesmo fuerte y prolapso rectal. Las parasitosis masivas ocurren sobre todo en las regiones tropicales, en niños de 2 a 5 años de edad, generalmente desnutridos y muchas veces infectados por otros parásitos y microorganismos intestinales. La geofagia y la anemia son signos comunes entre esos niños (Cruz, 2010).

Tratamiento

Los compuestos eficaces incluyen: Diclorvos 11 mg/kg, Febantel (10 mg/kg diarios por 3 días) y Febendazol (7.5 mg kg diarios por 3 días) (Barriga, 2002).

2.2.8 Técnicas de diagnóstico

2.2.8.1 Examen de materia fecal

El examen de materia fecal, permite diagnosticar algunas enfermedades parasitarias mediante la detección de parásitos gastrointestinales o broncopulmonares. Es posible hallar: huevos, larvas y adultos de nematodos; proglótidos y huevos de cestodos; quistes, formas vegetativas y ooquistes de protozoarios (Vignau *et al.*, 2005).

2.2.8.2 Extracción y remisión de muestras

En ambos casos se enviarán al laboratorio en recipientes adecuados, preferentemente bolsas de polietileno, envases de plástico o de vidrio con tapas herméticas. Deberán estar refrigeradas (4°C) o conservadas en formol al 5%. Es importante tener en cuenta que, algunas formas de protozoos mueren o se alteran rápidamente a temperatura ambiente y los huevos de algunos helmintos pueden eclosionar en horas si no se refrigeran. Conviene procesar el material fresco sin demoras, aunque puede mantenerse en la heladera un lapso variable que dependerá de los parásitos a buscar. Los huevos de nematodos pueden conservarse por varias semanas pero el frío prolongado disminuye las posibilidades de eclosión de algunas especies (Vignau *et al.*, 2005).

2.2.8.3 Identificación de las muestras y de los animales

Cada muestra estará identificada con un número en el recipiente. Toda información complementaria se anotará aparte. Se aplicarán rótulos indelebles, es conveniente el uso de etiquetas autoadhesivas escritas con bolígrafo o lápiz, se evitará el uso de tintas o marcadores al agua. Las muestras colectadas en bolsas de polietileno pueden rotularse directamente con marcadores de tinta al solvente (Vignau *et al.*, 2005).

2.2.8.4 Estudios cualitativos

Se denominan estudios cualitativos a aquellos que revelan solamente la presencia de elementos parasitarios. En algunos casos son complementados con estudios cuantitativos. Para facilitar el diagnóstico es preciso en la mayoría de los casos concentrar los huevos de nematodos presentes en la materia fecal, para lo cual se emplean técnicas de: flotación, sedimentación o filtración (Vignau *et al.*, 2005).

2.2.8.5 Técnicas de flotación

Método cualitativo de uso corriente en las prácticas de diagnóstico veterinario. Es un medio por el cual los huevos y quistes de los parásitos pueden aparecer flotando en la superficie de un medio líquido. Los huevos son más pesados que el agua, pero la mayor parte de la materia fecal es más pesada que los huevos. De este modo, se mezclan las heces con una solución que tiene una densidad flotante superior a los huevos pero inferior a los otros materiales de las heces y los restos en la muestra de materia fecal (Bowman, 2003).

Los cuales son:

- Flotación con solución salina saturada
- Flotación con solución azucarada o Sheather
- Flotación con sulfato de zinc
- Flotación con sulfato de magnesio (Edison *et al.*, 2005).

2.2.8.6 Técnica de sedimentación

Este método también es útil en la medicina veterinaria para realizar análisis coproparasitológico. Durante el proceso se limpia las muestras que tienen mucha fibra o mucha grasa no tan común en las muestras de perros y gatos. El procedimiento de sedimentación más básico es el simple tamizado de la materia fecal en agua destilada o solución salina seguido de la sedimentación en un tubo sin centrifugación (Bowman, 2003).

2.2.8.7 Estudios cuantitativos

La concentración de elementos parasitarios en las deposiciones depende primeramente del número de parásitos que existe en el hospedero, está influida grandemente por una

cantidad de factores, especie, edad y proporción de juveniles. Por otro lado los huevos no están distribuidos homogéneamente de manera que hay un error de la muestra considerable, el resultado de todo esto es que el número de huevos por gramo de heces (hpg), es poco representativo de la patogenia real de una infección (Barriga, 2002). Uno de los más usados es la técnica de Mc Master (Edison *et al.*, 2005).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Epidemiología: Ciencia que estudia los factores que determinan e influyen la frecuencia y distribución de las enfermedades, lesiones y acontecimientos relacionados con la salud y sus causas en una comunidad humana con el objetivo de establecer programas preventivos de control de su desarrollo y propagación (Douglas, 2007).

Prevalencia: El número total de casos de una enfermedad específica existente en una población dada en un momento determinado (Alfaro, 2011).

Nematodos: Nematelmintos o gusanos cilíndricos, con una cavidad central del cuerpo llamado pseudoceloma, y un aparato digestivo provisto de boca y ano, estas características permiten distinguirlos de cualquier otro invertebrado (Barriga, 2002).

Zoonosis: Enfermedades que se transmiten de los animales vertebrados al hombre, y las que son comunes al hombre y a los animales. Los animales desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la infección en la naturaleza y el hombre es solo un huésped accidental (Acha y Szyfres, 2003).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de investigación es de tipo observacional, transversal, analítico y prospectivo, ubicándose en el nivel de investigación relacional.

3.1 Materiales

3.1.1 Materiales de campo

- Chaqueta.
- Cámara fotográfica.
- Marcador de tinta permanente.
- Frascos estériles.
- Gel cadena de frio.
- Caja de tecnopor.
- Guantes quirúrgicos.

3.1.2 Material de laboratorio

- Probeta de 50 ml.
- Pipetas.
- Mortero.
- Láminas porta y cubreobjetos.
- Agua destilada.
- Solución Sheather.
- Balanza analítica.
- Microscopio.
- Refrigeradora.

3.1.4 Lugar de estudio

El estudio se realizó en el distrito de Circa en las comunidades de Taccacca, Ocobamba, Tamburqui, Kesari y Circa, durante los meses de enero a marzo del 2014. El Distrito de Circa se ubica en la región natural de la sierra de la Provincia de Abancay, Región Apurímac, entre las coordenadas 13° 53' 05", latitud Sur 72°, 53'40" longitud Oeste a 3192 msnm (Blanco, 2012).

3.1.5 Población de estudio

Se trabajó con 100 perros criollos clasificados por sexo y edad (mayores y menores a 1 año), provenientes de las diferentes comunidades del Distrito de Circa, que cuenta con una población aproximado de 400 caninos de acuerdo a lo registrado en el VANCAN 2013 (CLAS Circa, 2013).

3.1.5.1 Características y delimitación de la población

Los caninos en estudio que provienen de las comunidades de Ocobamba, Tamburqui, Taccacca, Kesari y Circa son animales de compañía de los pobladores, además de ser utilizados en las labores de pastoreo de otros animales como el bovino, ovino.

3.1.5.2 Muestra

Estos animales fueron escogidos aleatoriamente, en las comunidades de Ocobamba, Tamburqui, Taccacca, Kesari y Circa. La recolección de muestras del recto fue consentida por los propietarios (Reinel, 2004).

3.1.6 Cálculo del tamaño de la muestra

Se trabajó con una población de canes estimada a partir de la población general del distrito. El tamaño de muestra (90 animales) fue determinada mediante la fórmula siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

N = 400 canes.

n = Tamaño de muestra.

Z = Límite de confianza (1.96).

p = Es la probabilidad de encontrar perros parasitados (0.9).

q = Es la probabilidad de no encontrar perros parasitados (0.1).

d = Nivel de error (0.05).

3.1.7 Toma de muestras

Se colectaron en horas de la mañana directamente del recto en bolsas de polietileno, aproximadamente un mínimo de 5 gramos de materia fecal (Encalada *et al.*; 2011), dichas muestras fueron almacenadas en una refrigeradora a 5°C debidamente rotulados para luego transportarlos el mismo día al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

3.1.8 Diseño y análisis estadístico

Los datos tabulados y codificados en el programa Microsoft Excel ® sirvieron para calcular la frecuencia de la presentación de nematodos, según edad, sexo y procedencia. El análisis estadístico fue realizado a través del programa SPSS v.20 con el estadístico

Ji-cuadrado ($\alpha = 0.05$), para determinar la independencia o asociación de la frecuencia de nematodos frente a la edad, sexo y procedencia de los canes.

3.2 Metodología

3.2.1 Método de flotación

Se empleó la técnica de flotación que consiste en interponer las heces en un líquido de densidad aproximada de 1.2 superior a la de los restos parasitarios de forma que éstos se concentran en la superficie. Para ello se empleó 3 g de heces los cuales fueron homogenizados cuidadosamente con 30 ml de solución flotadora de Sheather. Luego se filtró el homogenizado a través de un embudo tamiz de malla fina, en un tubo de 15 ml hasta que la superficie del líquido forme un menisco en la boca del tubo sin formar burbujas. Posteriormente se dejó reposar el tubo verticalmente por 15 minutos colocando un cubreobjetos en la boca del tubo. A medida que los huevos ascienden, se adhirieren en la cara inferior del cubreobjetos. Finalmente, se retira el cubreobjetos de manera vertical para que la gota suspendida caiga al portaobjetos y se pueda observar al microscopio (Cruz, 2010).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Nematodos en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac 2014.

Se trabajó con 100 muestras fecales provenientes de canes criollos (*Canis familiaris*) del distrito de Circa, provincia de Abancay, región Apurímac, recolectadas entre enero a marzo de 2014, resultaron positivas a nematodos 79/100 (Tabla 1), por la técnica de flotación.

Tabla 1. Nematodos en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

| Casos | Frecuencia |
|-----------|------------|
| Positivos | 79 |
| Negativos | 21 |
| Total | 100 |

La presencia de estos nematodos podría ser por el desconocimiento de los propietarios sobre los calendarios de desparasitación y la importancia de llevarlas periódicamente.

Existe una importante interacción entre humanos y los animales de compañía, entre los que figura el perro, esta asociación posibilitaría para contraer enfermedades infecciosas (Soulsby, 1987). Las mismas que tiene una implicancia en la salud pública, aunque se ha informado la presencia de otros agentes que afectan al perro. Esta investigación solo comprendió el estudio de nematodos en el cual se identificaron tres especies de parásitos: *Ancylostoma sp*, *Toxocara canis* y *Trichuris vulpis* (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de nematodos encontrados en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

| Género parasitario | Frecuencia % |
|---------------------------|---------------------|
| <i>Ancylostoma sp</i> | 79 |
| <i>Toxocara canis</i> | 20 |
| <i>Trichuris vulpis</i> | 2 |

Según lo que se conoce hasta el momento, esta sería la primera vez que se realizan un análisis de nematodos que infectan a la población canina de Circa. Al analizar los resultados se demuestra que *Ancylostoma sp* fue el nematodo más encontrado (79%) de los 100 canes examinados; en segundo lugar *Toxocara canis*, (20%) y por último *Trichuris vulpis* (2%).

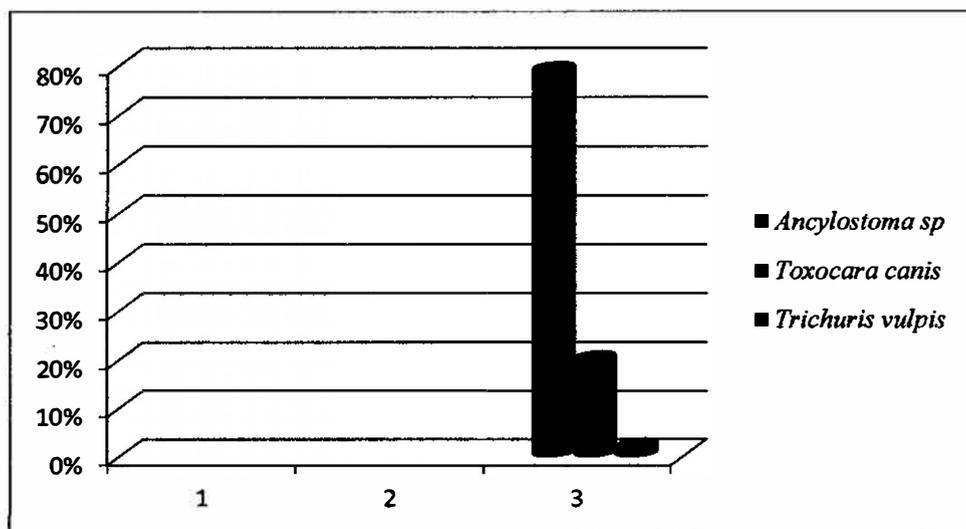


Figura 1. Distribución de nematodos en caninos criollos (*Canis familiaris*) presentes en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

Por los resultados presentados podemos manifestar que los nematodos más frecuentes que afectan a canes del distrito de Circa son *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis*. Estos resultados son similares a los hallados por Encalada *et al.* (2011) que determinó una

prevalencia para *Ancylostoma spp* en 52,22%, *Toxocara canis* 14,44% y *Trichuris vulpis* 9,25%; Caraballo *et al.* (2007) reportó para *Ancylostoma caninum* 86,8%, *Toxocara canis* 13,6% y *Trichuris vulpis* 3%; Rodríguez-Vivas *et al.* (2001) reportó para *Ancylostoma caninum* 37%, *Toxocara sp* 8% y *Trichuris vulpis* 7%; Solarte *et al.* (2012) en Bogotá, al evaluar muestras fecales de perros callejeros encontró positivos a nematodos del orden de 88,6%, de ellos las infecciones por *Ancylostoma caninum* representa el 52,9% y el 7,1% a *Toxocara canis*; Reinel *et al.* (2004) obtuvo una prevalencia de 12,63% para *Ancylostoma caninum* y 4,3% para *Toxocara canis*; Taranto *et al.*, (2000) reportó 69,8% para *Ancylostoma spp* y 17,2% para *Toxocara canis*; Además Rodríguez-Vivas *et al.*, (1996) obtuvo un 87,2% positivos a nematodos frecuentes *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* y/o *Trichuris vulpis*.; Rodríguez-Vivas *et al.* (2001) reportó para *Ancylostoma caninum* 37%, *Toxocara sp* 8% y *Trichuris vulpis* 7%.

La frecuente presencia de *Ancylostoma* podría deberse a que las hembras maduras depositan alrededor de 16 000 huevos por día, los huevos recién eliminados, necesitan condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxigenación para el desarrollo de la L1. Tras la eclosión, las L1 mudan dos veces en el medio y se convierten en L3 y son muy activas e infectantes (Cordero del campillo, *et al* 1999). Además de las vías de infección transmamaria, transplacentario, cutáneo y oral propias del *Ancylostoma sp* (Alfaro, 2011). En el caso de *Toxocara canis* tienen una extraordinaria capacidad reproductiva, pueden ovipositar más de 100 000 huevos diariamente. Los huevos de tricuros son algo susceptibles a la sequedad, pudiendo permanecer viables en la humedad por años, además de ser resistentes a la congelación (Rojas, 2003).

En tal sentido se evidencia que, en la materia fecal de los canes están presentes uno o más parásitos, lo que representa un potencial zoonótico; además es un riesgo de

exposición e infección en especial la población infantil, que es la más susceptible a contraer estas enfermedades (Andresiuk *et al.*, 2002).

La investigación realizada no encontró la diferenciación específica entre especies de Ancylostomidos, *Ancylostoma caninum* y *Ancylostoma braziliense*, es probable que la especie encontrada en los cánidos de Circa haya sido *Ancylostoma caninum*, pues las infecciones en perros con la especie de *Ancylostoma braziliense* es muy rara al parecer, porque este nematodo prefiere zonas costeras; por lo menos en las Américas la prevalencia de este parásito tiende a disminuir a medida que de la costa a la sierra, así mismo *Ancylostoma braziliense* soporta más fácilmente los niveles altos de sol frecuente en suelos costeros (Gomes de Faria, 1910).

4.2 Nematodos según edad en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

Se encontró que la edad de los perros es determinante para la infestación por *Ancylostoma sp* ($p < 0,05$) (Tabla 8, ver anexos) y no para *Toxocara canis* ($p > 0,05$) (Tabla 9, ver anexos).

Tabla 3. Especie parasitaria según edad en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

| Edad | Nº de Nuestras | Especie Parasitaria | Prevalencia % |
|---------|----------------|-----------------------|---------------|
| < 1 año | 50 | <i>Ancylostoma sp</i> | 85 |
| | | <i>Toxocara canis</i> | 24 |
| > 1 año | 50 | <i>Ancylostoma sp</i> | 72 |
| | | <i>Toxocara canis</i> | 14 |

Los *Ancylostoma* son parásitos que afectan más a los cachorros quienes generalmente adquieren cargas significativas por la vía lactógena y transplacentaria (Leguía, 2002), porque su sistema inmune comienza a activarse a partir de la quinta semana de edad (Giraldo *et al.*, 2005), aunque las manifestaciones clínicas son más importantes en los cachorros (Eiras *et al.*, 2009), en infecciones masivas, el cuadro es menos dramático que en el caso de *Toxocara* (Leguía, 2002). Los *Ancylostomas* son esencialmente hematófagos, podrían estar produciendo anemia hemorrágica de carácter agudo o crónico en perros (Alfaro, 2011).

Usando el examen coprológico, se ha reportado la prevalencia de *Toxocara canis* en varias partes del mundo, resultando ser uno de los parásitos más usuales, fundamentalmente en perros jóvenes (De la fe, 2006), que con frecuencia, eliminan estos parásitos espontáneamente con el vómito o en las deyecciones (Cuamba, 2008). La infección por *Toxocara canis* es común en todo el mundo, en cachorros oscila en Chile 23 y 40 %; en perros adultos fluctúa entre 2 y 100% en diversos países del orbe. El hecho de la habilidad para la transmisión vertical: transplacentaria y transmamaria en la fase calostrual, como las principales formas de contagio en los perros, es un fenómeno biológico que le permite mostrar una elevadísima prevalencia, que se va haciendo menor en animales a partir de los 4-5 meses de edad, de manera que en la población adulta la prevalencia fluctúa en alrededor del 15%. De lo citado, es evidente que los mayores dispersores y contaminadores ambientales son los cachorros (Rojas, 2003). Los síntomas clínicos dependen de la edad del animal, del número, localización y estado de desarrollo de los ascaridios, siendo más importante en animales de hasta 6 meses de edad, los cachorros de perros recién nacidos pueden desarrollar neumonía asociada con la migración traqueal de las larvas. En los perros adultos las infecciones patentes raramente producen síntomas clínicos (Vignau *et al.*, 2005). En consecuencia,

Toxocara canis constituye una amenaza para el hombre, sobre todo para los niños desde pocos meses hasta 4-5 años, dados sus hábitos de pica o geofagia (Cuamba, 2008). Por lo tanto los resultados hallados en el presente estudio realizado en sector rural corroboraría lo descrito líneas arriba.

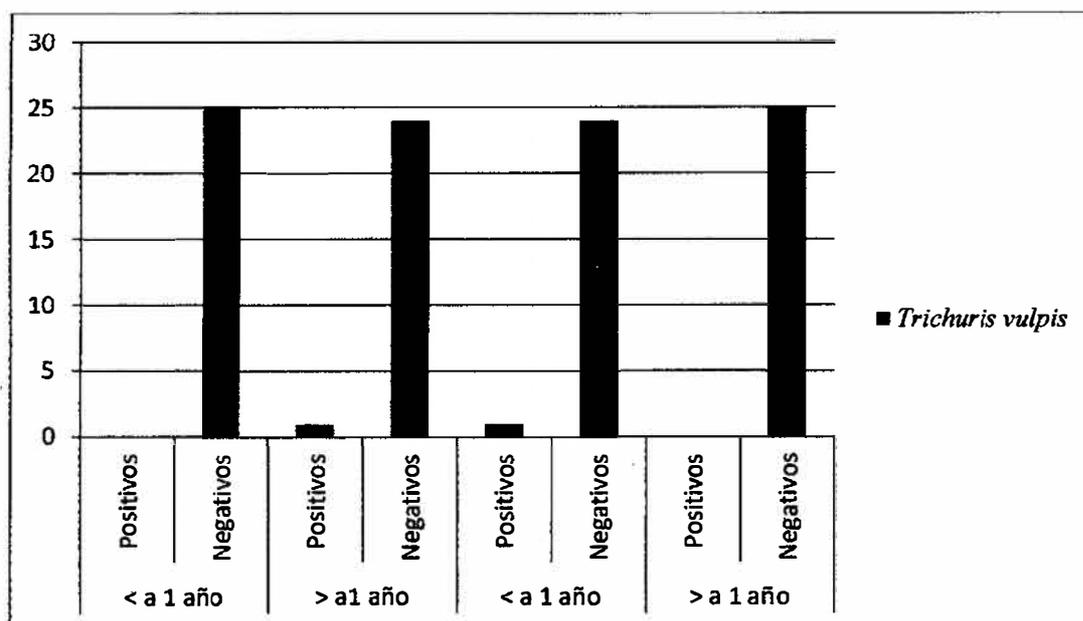


Figura 2. *Trichuris vulpis* según edad en canes criollos (*Canis familiaris*) el distrito de Circa, Apurímac 2014.

Respecto de *Trichuris vulpis*, los resultados nos indican una baja presencia pero es necesario conocer que los huevos son algo susceptibles a la sequedad, pero pueden permanecer viables en la humedad por años y también son resistentes a la congelación (Rojas, 2003). Los signos de infección varían de acuerdo al número de parásitos en el intestino (Rojas, 2003), se presenta generalmente de manera asintomática y ocasionalmente produce diarrea crónica, es más frecuente en animales que superan los 6 meses de edad, si bien los hábitos hematofágicos de los adultos son escasos, en algunos perros la diarrea puede aparecer con algún componente hemorrágico, sangre sin digerir (Eiras *et al.*, 2009), puede llegar a producir prolapso rectal (Rojas, 2003); la

infección es mucho más común que la enfermedad y mucho más prevalente en los individuos jóvenes (Cruz, 2010).

4.3 Nematodos según sexo en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

No existe relación entre el sexo y los parásitos hallados ($p>0.05$), (Ver anexo, Tabla 10 y 11). Esto es concordante con lo reportado por Trillo-Altamirano *et al.* (2003) quien no encontró diferencia significativa sobre la prevalencia general entre machos y hembras. Esto ocurriría por que los factores de riesgo que determinan la infestación por *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis* afectan de igual forma a machos y hembras.

Tabla 4. Especie parasitaria según sexo en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

| Sexo | N° de Nuestras | Especie Parasitaria | Prevalencia % |
|---------|----------------|-----------------------|---------------|
| Machos | 50 | <i>Ancylostoma sp</i> | 82 |
| | | <i>Toxocara canis</i> | 20 |
| Hembras | 50 | <i>Ancylostoma sp</i> | 76 |
| | | <i>Toxocara canis</i> | 18 |

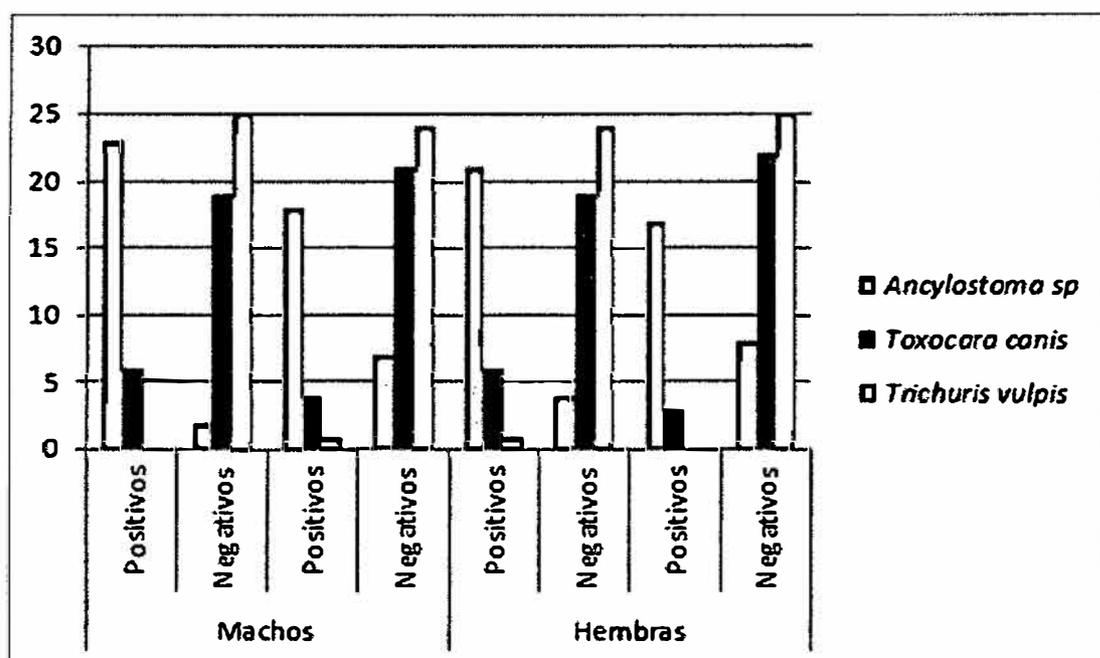


Figura 3. Especie parasitaria según sexo en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

De los resultados obtenidos creemos que se trata de *Ancylostoma caninum*, y es importante conocer que una proporción de L3 que alcanzan los pulmones migran a los músculos esqueléticos donde permanecen inhibidas hasta que la perra queda gestante. Estas L3 inhibidas tanto en perras como en los perros, pueden reiniciar la migración meses o años más tarde para madurar en el intestino del hospedador, siendo el estrés, las enfermedades o tratamientos prolongados con corticoides los responsables de precipitar la aparición de estas aparentemente nuevas infecciones en los perros, aunque en ese momento residan en un ambiente libre de vermes (Urquhart, 2001).

Respecto a *Toxocara canis*, las infecciones patentes son más frecuentes en machos que en hembras, debido a que las hembras generalmente desarrollan infecciones patentes durante la etapa de lactancia, relacionado esto con las variaciones hormonales que debilitan las defensas y a la eliminación de huevos, larvas disponibles con las heces de los cachorros (Vignau *et al.*, 2005). En el perro macho adulto y en las hembras no preñadas, todas las larvas se encuentran en los tejidos encapsulados o libres, en las

hembras preñadas, al parecer por los cambios hormonales, las larvas enquistadas se movilizan migrando a través de la placenta infectando a los fetos, así los cachorros pueden nacer infectados por vía transplacentaria o hacerlo después de nacer, por diversos mecanismos: ingiriendo huevos larvados, alimentándose de otro hospedero que porta formas larvales del parásito (ratas, ratones) o por lactancia materna (Atias,1998).

4.4 Nematodos según procedencia en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

Al análisis estadístico estos resultados son independientes de la procedencia ($p > 0.05$), (Tabla 12 y 13, ver anexos).

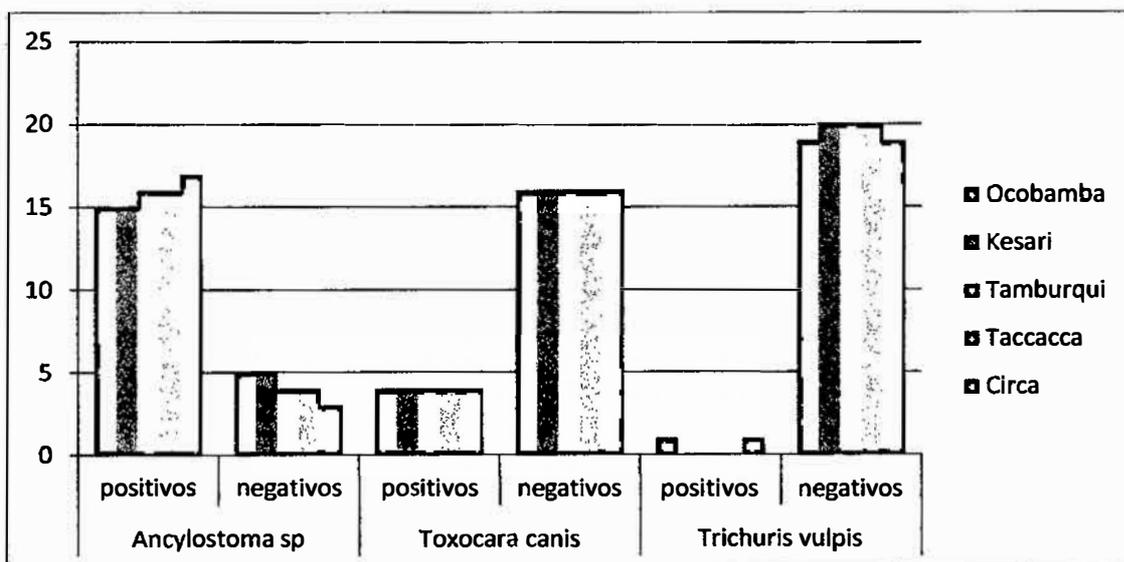


Figura 4. Especie parasitaria según procedencia en canes criollos (*Canis familiaris*) el distrito de Circa, Apurímac, 2014.

La presencia de *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis* son similares en los lugares donde se realizó el muestreo, y para *Trichuris vulpis* está presente en dos de estas, ello podría ser porque las comunidades del distrito de Circa se ubican geográficamente a 3192 msnm (Blanco, 2012) donde existen los factores adecuados para el desarrollo de las diversas formas parasitarias.

De acuerdo a la Tabla 5, la presencia del *Ancylostoma sp* está distribuido casi homogéneamente en las comunidades estudiadas.

Tabla 5. *Ancylostoma sp* en canes criollos (*Canis familiaris*) del distrito de Circa, Apurímac, 2014.

| Procedencia | N° de Muestras | Positivos | Frecuencia % |
|--------------------|-----------------------|------------------|---------------------|
| Ocobamba | 20 | 15 | 75 |
| Kesari | 20 | 13 | 65 |
| Tamburqui | 20 | 14 | 70 |
| Taccacca | 20 | 14 | 70 |
| Circa | 20 | 13 | 65 |
| | 100 | 79 | |

En Ica se reportó una prevalencia de 9,3 % para *Ancylostoma caninum*. Los resultados obtenidos son bastante superiores, lo cual creemos se debe a que el muestreo y proceso de la muestra se realizó en temporada de lluvias donde existen los factores adecuados para el desarrollo de huevos y larvas infectivas de los parásitos. Por otro lado, la prevalencia varía de acuerdo al clima, mayor en zonas tropicales que en zonas frías (Rojas, 2003) y el desconocimiento de los dueños de los canes sobre el calendario de desparasitaciones. Además los resultados obtenidos está relacionada con el contacto que tienen los animales con la tierra, jardines, campos o zonas verdes (Alfaro, 2011). Esta característica, de los canes estudiados, que están continuamente en contacto con la tierra de áreas agrícolas es común en Circa. Por otro lado, el incremento de la población de canes, casos de parasitismo, la relación entre los cachorros y los propietarios sobre todo niños, establecen factores de riesgo en lo relacionado a salud pública.

En la Tabla 6, la distribución del *Toxocara canis* es casi uniforme en las comunidades investigadas.

Tabla 6. *Toxocara canis* en canes criollos (*Canis familiaris*) del distrito de Circa, Apurímac, 2014.

| Procedencia | Nº de Muestras | Positivos | Frecuencia % |
|-------------|----------------|-----------|--------------|
| Ocobamba | 20 | 5 | 25 |
| Kesari | 20 | 4 | 20 |
| Tamburqui | 20 | 3 | 15 |
| Taccacca | 20 | 4 | 20 |
| Circa | 20 | 4 | 20 |
| | 100 | 20 | |

Es común encontrar *Toxocara canis* en diversos lugares del mundo, bien individualmente o clasificado como nematodo gastrointestinal (Dunois, 2004). En áreas rurales de Salamanca (España) reportaron 92% positivos a formas infectantes de *Toxocara canis* (Atias, 1998). En el Perú los estudios sobre prevalencia de *Toxocara canis* se han orientado más a contaminación de parques y jardines de uso comunitario siendo los primeros estudios los realizados en los inicios de los 70 del siglo pasado, cuando Rojas y Guerrero informan que 24 % de los Parques Públicos de Lima Metropolitana están contaminados con huevos infectivos de *Toxocara*. Y posteriormente otros reportes en el nivel nacional. A partir de ello se cuenta con información y se señala a *Toxocara canis* como peligroso prevaeciente contaminante ambiental (Rojas, 2003). En consecuencia, *Toxocara canis* constituye una amenaza para el hombre, sobre todo para los niños desde pocos meses hasta 4-5 años, dados sus hábitos de pica o geofagia (Cuamba, 2008), ya que con frecuencia en la tierra están presente huevos de ascáridos, en muchos casos ya embrionados, lo que es un indicador directo del riesgo de larva migrante visceral (LMV) humana (Cuamba, 2008). Es

necesario considerar también el desconocimiento del calendario de desparasitaciones de los dueños de canes en el distrito de Circa.

En la Tabla 7, se muestra que solo dos animales resultaron positivos a *Trichuris vulpis*, lo cual representa una frecuencia baja.

Tabla 7. *Trichuris vulpis* en canes criollos (*Canis familiaris*) del distrito de Circa, Apurímac 2014.

| Procedencia | Nº de Muestras | Positivos | Frecuencia % |
|-------------|----------------|-----------|--------------|
| Ocobamba | 20 | 1 | 1 |
| Kesari | 20 | 0 | 0 |
| Tamburqui | 20 | 0 | 0 |
| Taccacca | 20 | 0 | 0 |
| Circa | 20 | 1 | 1 |
| | 100 | 2 | |

Los resultados obtenidos son concordantes con los reportados por Alfaro (2011), quien señala que al analizar 270 muestras solo 9 resultaron positivas. La baja frecuencia de presentación de *Trichuris vulpis* no debe de ser considerada menos importante (Encalada, 2008), la importancia en la salud pública del hombre y del canino son notablemente similares (Cruz, 2010) ya que puede afectar a seres humanos causando problemas gastroentéricos (Encalada, 2008).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se identificó y cuantificó nematodos en canes criollos (*Canis familiaris*) en el distrito de Circa, Apurímac. Encontrando huevos de nematodos por el método de flotación de los géneros *Ancylostoma sp* (79%), *Toxocara canis* (20%) y *Trichuris vulpis* (2%), en ese orden de importancia. La alta positividad para *Ancylostoma. sp* está relacionada por las características inherentes al ciclo biológico y sus formas de transmisión.

En el caso del *Ancylostoma sp* existe una mayor frecuencia en animales menores de un año que representa el 85% en relación a los mayores de un año con un 72%.

La edad está relacionado con la presentación del *Ancylostoma sp* solo en animales menores a un año ($p<0.05$).

5.2 Recomendaciones

- Elaborar programas sanitarios para minimizar el riesgo de zoonosis por *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis*, en el distrito de Circa, provincia de Abancay, región Apurímac.
- Ampliar los estudios realizados referido a cuantificar las zoonosis causadas por *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis* en el distrito de Circa.
- Investigar la contaminación de la tierra alrededor de los domicilios donde crían perros respecto al *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis*, en el distrito de Circa.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Acha PN, Szyfres B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2a ed. Washington: OPS. p.413.

Andresiuk, M.V.; Rodríguez, F.; Denegri, G.; Sardella, N.H.; Hollmann, P. 2002. Relevamiento de parásitos zoonóticos en materia fecal canina y su importancia para la salud de los niños. Arch. Universidad Nacional de Mar del Plata. p.4.

Alfaro, A.M.L. 2011. Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en *Canis lupus familiaris* en el área urbana y periurbana de la Colonia Zacamil del Municipio de Mejicanos, Tesis para optar Título de Licenciada en Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad de el Salvador. Departamento de Medicina Veterinaria. p.8.

Atias, A.M. Parasitología Médica, 1998. Editorial Mediterráneo, Chile, pp. 332-337

Barriga, O. 1997. Enfermedades parasitarias de los animales domésticos en América Latina. Editorial Germinal, Santiago de Chile. pp. 91-108.

Barriga, O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en América Latina. Editorial Germinal, Santiago de Chile. pp. 81-139.

Blanco, G. 2012. Mejoramiento del servicio de educación primaria en las I.E.P de Circa, Tamburqui y Ocobamba del distrito de Circa, Provincia de Abancay, región Apurímac. Agrorural. Perfil de proyecto. p. 11.

Bowman, D.; Fogarty, E. 2003. Parasitología: Diagnósticos en perros y gatos, Nestlé Purina Pet Care Company. Argentina. pp. 11-21.

Cazorla, D.; Morales, P.; Moreno, P. 2007. Parásitos intestinales de importancia zoonótica en caninos domiciliarios de una población rural del estado Falcón, Revista Científica, FCV-Luz, Venezuela vol. 17. p. 10.

Caraballo, A.; Jaramillo, A.; Loaiza, J. 2007. Prevalencia de parásitos intestinales en caninos atendidos en el Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad. CES. Revista CES, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Vol. 2, Número 2, p. 9.

Cordero del Campillo M, Rojo V, Martínez F, Sánchez A, Hernández, R, Navarrete I, Díez B, Quiroz R y Carvalho V (1999) Parasitología Veterinaria, primera edición en español, editorial McGraw-Hill-Interamericana. Madrid España, pp. 968.

Cruz, T. 2010. Helmintiasis gastrointestinal en perros pastores de comunidades ganaderas de Puno. Tesis para optar el Título de Médico veterinario universidad Nacional Mayor de San Marcos. E.A.P. de Medicina Veterinaria. pp. 8-32.

Cruz-Reyes .A. 2003. Aspectos generales de los nematodos. Curso de parasitología de la Facultad de Medicina, 3º edición UNAM. Editorial: Méndez Editores, México, D.F. p.578.

Cuamba, L. G. 2008. *Toxocara canis*. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Morelia, Michoacán, México. pp. 6-11.

De la Fé RP, Dumenigo RB, Brito AE, Aguiar SJ. 2006. *Toxocara canis* y síndrome Larva migrans visceralis. [Internet], [10 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406.html>.

Douglas, M. 2007. Diccionario médico de bolsillo. Dorland. Interamericana Mc Graw-Hill 27 edición. p.263.

Dunois, U.T.; Vaca, R.J.L. 2004. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en canes de la ciudad de Cochabamba. Para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. UAGRM. Bolivia. pp. 18-24.

Edison, A.; Cardona, Z. 2005. La coprología como técnica de diagnóstico. Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia. p.13.

Encalada-Mena, L.A.; Duarte-Ubaldo, E.I.; Vargas-Magaña, J.J.; García-Ramírez, M.J.; Medina-Hernández, R.E. 2011. Prevalencia de parásitos gastroentéricos de canidos en la ciudad de Escárcega, Universidad Autónoma Campeche, México. p. 10.

Eiras, D.; Moré, G.; Unzaga, J.M. 2009. Nematodos de carnívoros Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias [Internet], [10 marzo del 2014]. Disponible en:<http://www.fcv.unlp.edu.ar/sitios-catedras/7/material/trichuro.pdf>.

Eskildsen, E. 2012. Apuntes de Guía de Parasitología, Universidad de Panamá.

[Internet], [10 marzo del 2014]. www.telmøds.org/d/parasitologia/page/2/.

Fernández Campos, F. y Cantó Alarcón, G.A. 2002. Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, México. Ed. Rev, Querétaro. M. s.e. p. 248.

Giraldo, M.I.; García, N.; Castaño, J. 2005. Prevalencia de helmintos intestinales en caninos del departamento del Quindío, Armenia, Colombia. Biomédica. p.7.

Gomes de Faria J. 1910. Contribuição para a brasileira helmitoloioca sistemática. 3. Ancylostoma braziliense n. sp. parazito dos gatos e Cais. Mem Ist Oswaldo Cruz pp. 286-293.

Kassai, T. 2002. Helminología Veterinaria, 2a ed. Editorial Acriba S.A. Zaragoza, España. pp. 103- 134.

Leguía P.G. 2002. Enfermedades parasitarias de perros y gatos. Epidemiología y control. 2a ed. Editorial de Mar EIRL, Lima. p. 155.

Lijeron, S. 2005. Análisis retrospectivo de parasitosis por helmintos Gastrointestinales de canes atendidos en el Hospital Universitario de Veterinaria, periodo 1998-2005 Tesis de Grado para obtener el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. UAGRM. p.10.

Martínez, B.I.; Gutiérrez, C. E.; Alpízar, S.A.; Pimienta, L.R.2008. Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Veterinaria México, vol.39. p.8.

Mocetti, N.; Ulloa S.P.; Peña b. D.; Fernández, Ch. C.; Achante, H. A.; Terashima, A. Chávez, N. 2011. Parasitosis zoonótica en mascotas caninas y felinas de niños de educación primaria del cono norte de lima, Perú. Una salud. Revista Sapuvet de salud pública. p.14.

Rodríguez-Vivas-Vivas, R.; Cob-galera, L. A.; Domínguez-Alpizar, J. 2001. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, Revista Biomédica. México. p.7.

Rodríguez-Vivas, M.; Bolio-González, E.; Domínguez-Alpizar, J.; Aguilar-Flores, J.; Cob-Galera, L.A. 1996. Prevalencia de *Dipylidium caninum* en perros callejeros de la ciudad de Mérida, Revista Biomédica. Yucatán, México. p.6.

Rojas, 2003. Nosoparasitosis de perros y gatos Peruanos. Editorial 1º Edición. Martegraf e.i.r.l Lima. Perú. Pp.26-34

Reinel, L.; Campo, V.; Vergara, D.; Rivera, O.; Cordero, H.; Dueñas, J. 2004. Prevalencia de *Toxocara canis* y otros parásitos intestinales en caninos en la ciudad de Popayán. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Colombia. p. 14.

Solarte, L. D.; Castañeda-Salazar, R.; Pulido-Villamarin, P.A. 2012. Prevalencia de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en materia fecal de caninos callejeros del centro de zoonosis de Bogotá. p. 6.

Soulsby, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ma ed. Editorial Interamericana. México DF. México.p.823.

Trillo-Altamirano, M.; Carrasco, J; Cabrera, R. 2003. Prevalencia de helmintos enteroparásitos y factores asociados en *Canis familiaris* en una zona urbana de Ica, Parasitología latinoamericana. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Perú. p. 6.

Taranto, N.J.; Passamonte, L.; Marinconz, R.; De Marzi M, Cajal S.P.; Malchiodi, E. 2000. Parasitosis zoonóticas transmitidas por perros en el Chaco salteño. [Internet], [10 marzo del 2014]. www.medicinabuenosaires.com/revistas/.220.pdf. Universidad de Buenos Aires.

Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Duna AM, Jennings FW. 2001. Parasitología Veterinaria. 2a ed. Zaragoza: Acribia. pp. 60-61, 355.

Vignau, M. L.; Venturini, L.; Romero, M.; Roberto, R.; Eirás, D.F. 2005. Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos 1a ed. Argentina. p.73.

VII. ANEXOS

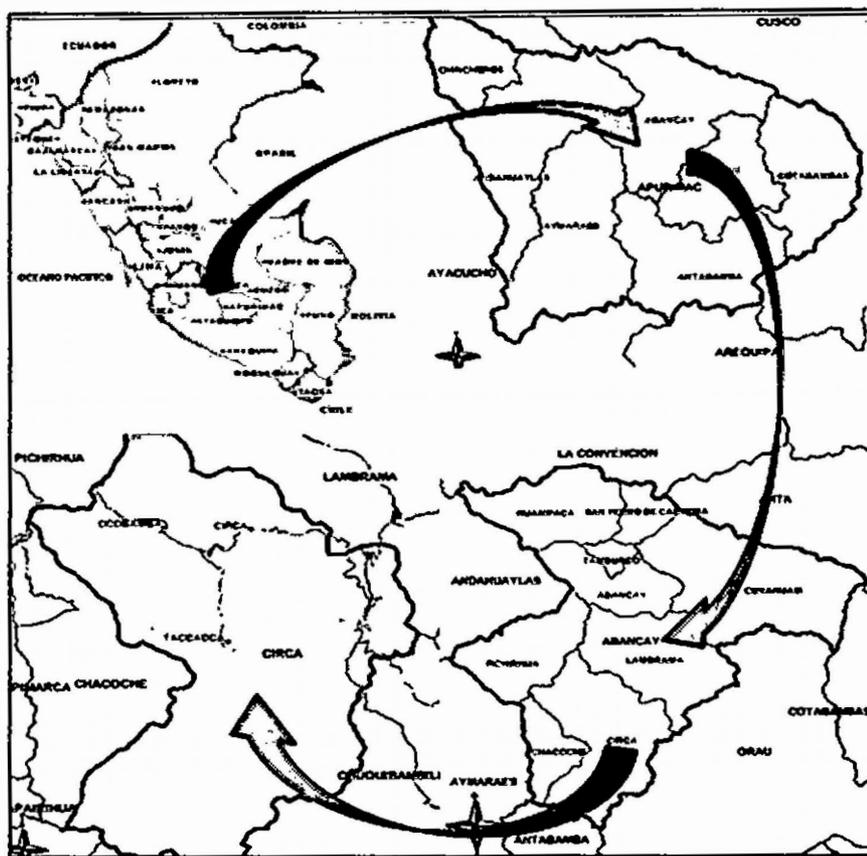


Figura 5. Ubicación del distrito de Circa (Blanco, 2012).

Tabla 8. Ji cuadrado para relacionar la variable edad en la presencia de *Ancylostoma sp* en canes criollos (*Canis familiaris*), en el distrito de Circa, 2014.

| Observación | Edad | |
|--------------|----------------|----------------|
| | Menor a un año | Mayor a un año |
| FAC negativo | 6 | 15 |
| FAC positivo | 44 | 35 |

FAC: Flotación a *Ancylostoma sp*

| Observación | Edad | |
|-------------|--------------|-------|
| | Chi-cuadrada | 4,882 |
| FAC | Gl | 1 |
| | Sig. | ,027* |

P<0.05 lo cual existe dependencia para la presentación de *Ancylostoma sp*

Tabla 9. Ji cuadrado para relacionar la variable edad en la presencia de *Toxocara canis* en canes criollos (*Canis familiaris*), en el distrito de Circa, 2014.

| Observación | Edad | |
|--------------|----------------|----------------|
| | Menor a un año | Mayor a un año |
| FTC negativo | 38 | 43 |
| FTC positivo | 12 | 7 |

FTC: Flotación a *Toxocara canis*

| Observación | Edad | |
|-------------|--------------|-------|
| | Chi-cuadrada | 1,624 |
| FTC | Gl | 1 |
| | Sig. | ,202 |

P>0.05 lo cual no existe dependencia para la presentación de *Toxocara canis*

Tabla 10. Ji cuadrado para relacionar la variable sexo en la presencia de *Ancylostoma sp* en canes criollos (*Canis familiaris*), en el distrito de Circa, 2014.

| Observación | Sexo | |
|--------------|-------|--------|
| | Macho | Hembra |
| FAC negativo | 10 | 11 |
| FAC positivo | 40 | 39 |

FAC: Flotación a *Ancylostoma sp*

| | | Sexo |
|-----|--------------|------|
| | Chi-cuadrada | ,060 |
| FAC | G I | 1 |
| | Sig. | ,806 |

P>0.05 lo cual no existe dependencia para la presentación de *Ancylostoma sp*

Tabla 11. Ji cuadrado para relacionar la variable sexo en la presencia de *Toxocara canis* canes criollos (*Canis familiaris*), en el distrito de Circa, 2014.

| Observación | Sexo | |
|--------------|-------|--------|
| | Macho | Hembra |
| FTC negativo | 41 | 40 |
| FTC positivo | 9 | 10 |

FTC: Flotación a *Toxocara canis*

| | | Sexo |
|-----|--------------|------|
| | Chi-cuadrada | ,065 |
| FTC | G I | 1 |
| | Sig. | ,799 |

P>0.05 lo cual no existe dependencia para la presentación de *Toxocara canis*

Tabla 12. Ji cuadrado para relacionar la variable procedencia en la presencia *Ancylostoma sp* en canes criollos (*Canis familiaris*), en el distrito de Circa, Apurímac 2014.

| | Procedencia | | | | |
|--------------|-------------|--------|-----------|----------|-------|
| | Ocobamba | Kesari | Tamburqui | Taccacca | Circa |
| FAC negativo | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| FAC positivo | 15 | 15 | 16 | 16 | 17 |

FAC: Flotación a *Ancylostoma sp*

| Observación | Procedencia | |
|-------------|--------------|------|
| | Chi-cuadrada | ,844 |
| FAC | G I | 4 |
| | Sig. | ,932 |

P>0.05 lo cual no existe dependencia para la presentación de *Ancylostoma sp*

Tabla 13. Ji cuadrado para relacionar la variable procedencia en la presencia *Toxocara canis* en canes criollos (*Canis familiaris*), en el distrito de Circa, Apurímac 2014.

| | Procedencia | | | | |
|--------------|-------------|--------|-----------|----------|-------|
| | Ocobamba | Kesari | Tamburqui | Taccacca | Circa |
| FTC negativo | 16 | 16 | 16 | 17 | 16 |
| FTC positivo | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |

FTC: Flotación a *Toxocara canis*

| Observación | Procedencia |
|-------------|--------------|
| | Chi-cuadrada |
| | ,260 |
| FTC | G I |
| | 4 |
| | Sig. |
| | ,992 |

P>0.05 lo cual no existe dependencia para la presentación de *Toxocara canis*

FOTOGRAFÍAS



Figura 6. Extracción rectal de muestra en caninos con participación del propietario.

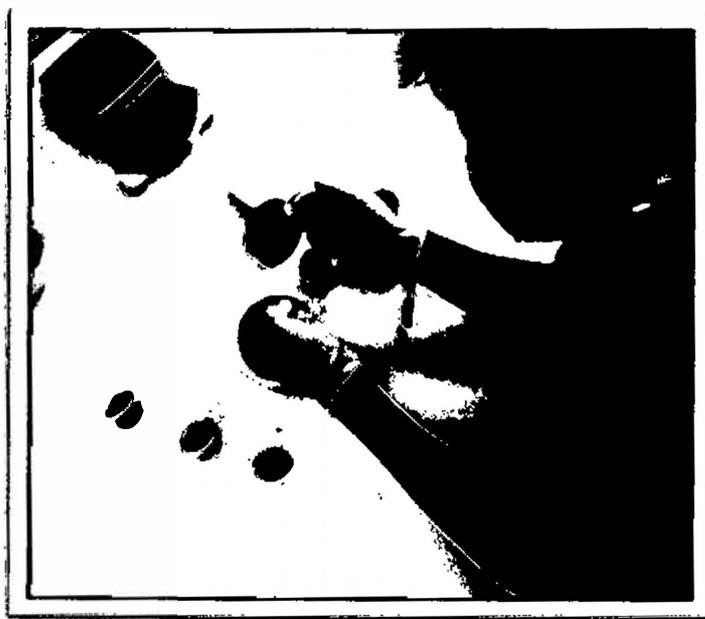


Figura 7. Procesamiento de las muestras en el laboratorio de FMVZ.

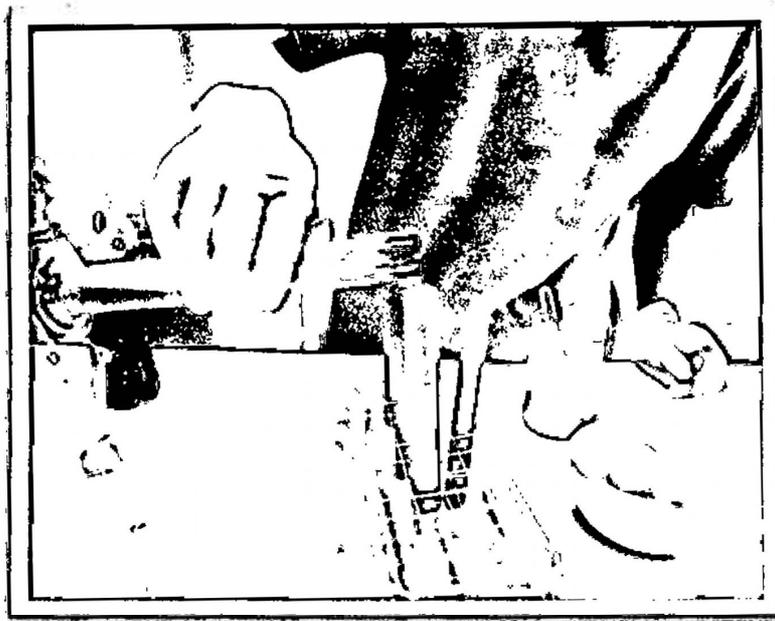


Figura 8. Procesamiento según el método de flotación con solución azucarada o de Sheather.

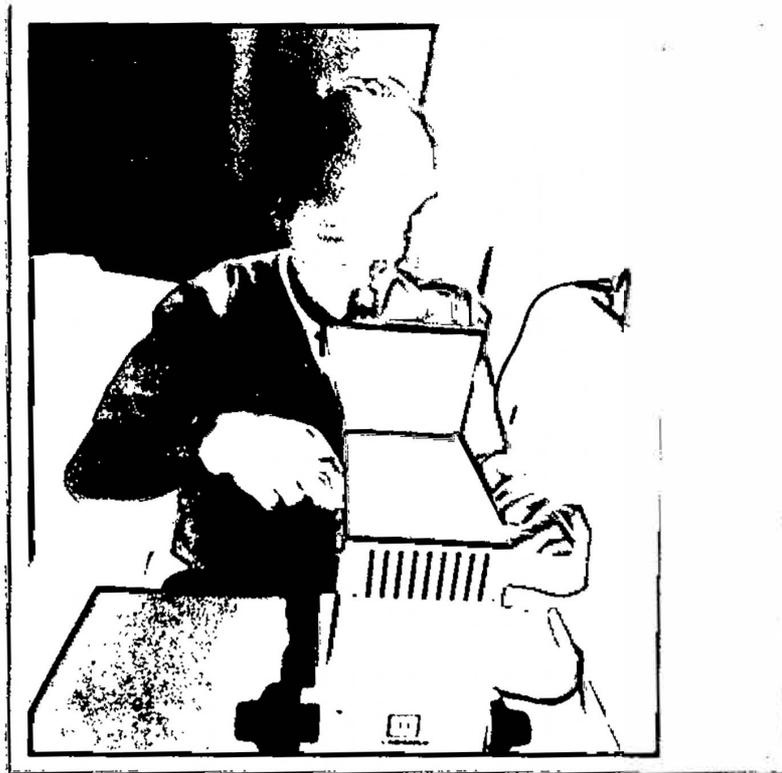


Figura 9. Observación de las muestras en el microscopio óptico compuesto.



Figura 10. Huevo de *Ancylostoma* sp a 400 aumentos.



Figura 11. Huevo de *Ancylostoma* sp a 400 aumentos.



Figura 12. Huevo de *Toxocara canis* a 400 aumentos.



Figura 13. Huevo de *Toxocara canis* a 400 aumentos.

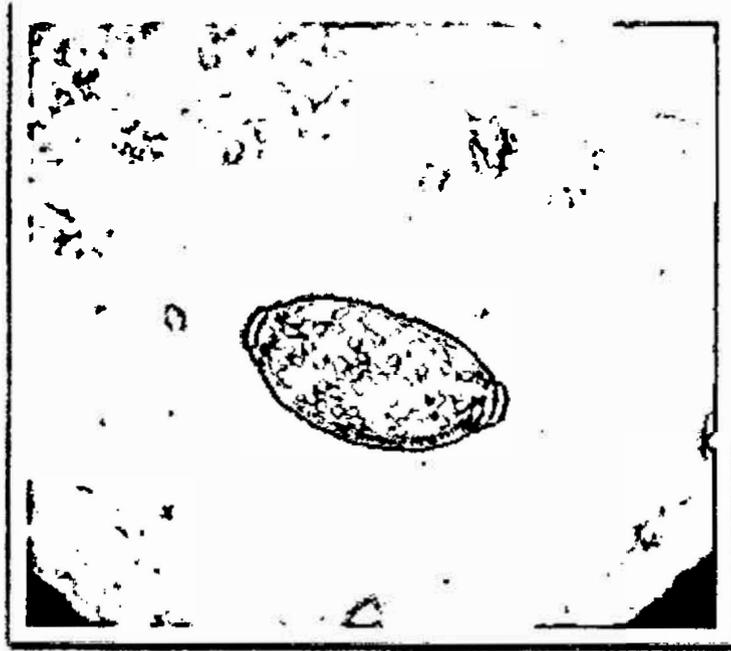


Figura 14. Huevo de *Trichuris vulpis* a 400 aumentos.

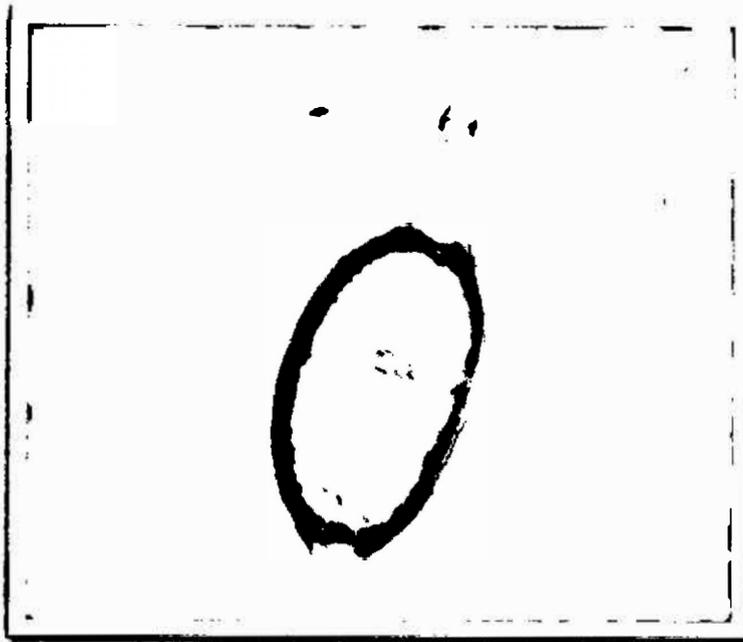


Figura 15. Huevo de *Trichuris vulpis* a 400 aumentos.