

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Comparación de 2 sistemas de muestreo para determinar la
presencia de nematodos en parques del distrito de
Ayacucho – 2013**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:
Walter Joel De La Cruz Vizcarra**

Ayacucho - Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

**Comparación de 2 sistemas de muestreo para determinar la presencia de
nematodos en parques del distrito de Ayacucho - 2013**

Expedido : 23 de noviembre de 2015

Sustentado : 02 de abril de 2018

Calificación : Muy Bueno

Jurados :

Mg. M.V.Z. JULIO CÉSAR SOTO PALACIOS
Presidente

Mg. M.V. JIM HERBERT ALFREDO LECAROS DE CÓRDOVA

M.V. JULIO ALBERTO RUIZ MAQUEN

Mg. M.V.Z. MAGALY RODRÍGUEZ MONJE
Asesora

A mis padres con eterna gratitud: Máximo De La Cruz Moreno y María Victoria Vizcarra Méndez por darme la vida, por su amor, comprensión, confianza y sacrificio, por ser la fuerza que me acompaña y por ser la razón de mis logros, ya que sin su apoyo invaluable, no hubiese cumplido mis metas.

A mis hermanos: Noemí Maribel, Yulissa Anabel, Elí Pabel y al gran amor de mi vida Karina, por su amor, cariño y apoyo incondicional.

A mi amigo Erisson LLimpe Calderón, por esos momentos maravillosos de sincera amistad.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen María, quienes me guían y acompañan en mi lucha diaria por progresar y por permitirme llegar a esta etapa de mi vida.

A la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga, *alma máter* de nuestra formación, a la Facultad De Ciencias Agrarias y a la Escuela Profesional De Medicina Veterinaria, por haberme forjado como profesional y brindarme las facilidades para el logro y materialización de mis objetivos.

A mi asesora M.V.Z. Magaly Rodríguez Monje, por su tiempo, orientación, paciencia y sabios consejos en la realización y culminación del presente trabajo de tesis.

A los docentes de la Escuela Profesional De Medicina Veterinaria, por sus enseñanzas y orientaciones durante mi formación profesional.

A mis amigos y personas que me acompañaron todo este tiempo de mi formación académica y especialmente aquellos que formaron parte de este trabajo brindándome su apoyo incondicional en forma directa e indirecta.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN	2

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1	Antecedentes	4
1.2	Generalidades de los nematodos	7
1.3	Taxonomía.....	9
1.4	Características morfológicas de los nematodos	9
1.5	Ciclo biológico de los nematodos	14
1.6	Clasificación.....	15
1.6.1	Clase nematoda	15
1.6.1.1	Síndrome de larva migrans visceral	17
1.6.1.2	Larva migrans cutánea	28
1.7	Riesgo para la salud pública.....	33
1.8	Canes vagos como problema de la salud pública.....	34

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1	Ubicación	35
2.2	Lugares de muestreo.....	35
2.3	Equipos y materiales	37

2.4	Recolección de las muestras	38
2.5	Procedimiento en el laboratorio.....	39
2.6	Diseño metodológico.....	40

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados y discusión	41
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	56
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3.2.1 Cantidad de huevos de nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho, utilizando el muestreo de la doble “W”. Ayacucho - 2013.....	43
Tabla 3.2.2 Cantidad de huevos de nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho, utilizando el muestreo de la doble “N”. Ayacucho - 2013.....	45
Tabla 3.2.3 Número de huevos de <i>Ancylostoma caninum</i> en parques de la ciudad de Ayacucho. Según método de muestreo de la doble W y la doble N. Ayacucho - 2013.....	47
Tabla 3.2.4 Número de huevos de <i>Toxocara canis</i> en parques de la ciudad de Ayacucho. Según método de muestreo de la doble W y la doble N. Ayacucho - 2013.....	48
Tabla 3.2.5 Prevalencia de nematodos por especie en parques del Distrito de Ayacucho. Según método de muestreo de la doble W y la doble N. Ayacucho – 2013.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1.1 Prevalencia de nematodos por especie en parques del Distrito de Ayacucho. Según método de muestreo de la doble W y la doble N. Ayacucho - 2013.....	41
Figura 3.1.2 Parques con presencia de nematodos en el Distrito de Ayacucho - 2013 utilizando ambos métodos (W – N).....	42

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01. Lugar de muestreo.....	60
Anexo 02. Colección de muestras.....	60
Anexo 03. Análisis laboratorial.....	61
Anexo 04. Observación al microscopio.....	61
Anexo 05. Huevo de <i>Toxocara canis</i>	62
Anexo 06. Huevo de <i>Ancylostoma caninum</i>	62
Anexo 07. Huevo de <i>Eimeria</i> sp.....	63
Anexo 08. Huevo de <i>Espirocerca lupi</i>	63

RESUMEN

Se compararon 2 sistemas de muestreo con el propósito de determinar la contaminación de áreas con huevos de nematodos, en parques del Distrito de Ayacucho, utilizando dos métodos de muestreo la doble W y la doble N, el objetivo fue comparar la eficacia de los dos métodos para la identificación de parásitos. Se recolectaron muestras de 28 parques, las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

Del total de muestras analizadas, se encontró una mayor cantidad para el método de muestreo de la doble W con 19 parques positivos que representa el 67.86% y con el método de la doble N 14 parques positivos lo que representa el 50%.

La prevalencia con el método de la doble W para el *Toxocara canis* fue (48.49%), *Ancylostoma caninum* (39.39%) y en menor porcentaje para el *Espirocerca lupi* con el (12.12%). No encontrando diferencia significativa en caso de nematodos. Así mismo, con este método se observó que el parque Nery García Zárate y parque Simón Bolívar son los más contaminados.

Según el método de muestreo de la doble N, se encontró una prevalencia para el *Ancylostoma caninum* con el (47.83%), *Toxocara canis* (45.65%) y en menor porcentaje para el *Espirocerca lupi* (6.52%). No encontrando diferencia significativa en caso de nematodos. Así mismo, con este método se observó que el parque Nery García Zárate es el parque más contaminado.

Según los métodos de muestreo de la doble W y la doble N no se encuentra diferencia significativa para ambos métodos, por lo que se puede utilizar cualquiera de éstos dos métodos para el muestreo.

INTRODUCCIÓN

La zoonosis y las enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales representan una importante amenaza para la salud y el bienestar de la población en todo el mundo. A pesar de los grandes progresos logrados en años recientes en las medidas de control de enfermedades y en la extensión de la cobertura de los servicios de salud, estas enfermedades siguen registrando altas tasas de incidencias en zonas urbanas, periurbanas y rurales de los países en desarrollo en todas las regiones.

El crecimiento demográfico de la población humana, conjuntamente con la canina, ha mostrado que las enfermedades parasitarias en los animales representan riesgos de posibles zoonosis causadas por nematodos.

Parques contaminados por huevos de nematodos de animales pueden constituir riesgo de zoonosis para el ser humano. Esta enfermedad zoonótica tiene mucha importancia en salud pública debido a que la contaminación del suelo por los huevos de nematodos (contenidas en las deposiciones del perro) constituye uno de los factores epidemiológicos fundamentales en la transmisión del parásito.

El control de esta enfermedad zoonótica es difícil, debiéndose realizar eficazmente programas de prevención de la contaminación del medio ambiente y realizando campañas educativas que tengan la finalidad de prevenir la contaminación de los parques con heces de perros callejeros, desparasitaciones a los caninos domésticos, etc.

Uno de los limitantes de una adecuada evaluación del grado de parasitismo en los parques es el proceso de muestreo porque algunos autores utilizaron el sistema W y otros sistemas.

En ese sentido, el presente trabajo está orientado a comparar dos sistemas de muestreo para evaluar la contaminación por huevos de nematodos en parques públicos del distrito de Ayacucho, con la finalidad de que en trabajos posteriores se utilice un sistema de muestreo de áreas que evalúe en forma adecuada y eficaz la contaminación con huevos de parásitos gastrointestinales en los parques del distrito de Ayacucho.

Los objetivos del trabajo de investigación fueron:

Objetivo general

Comparar 2 sistemas de muestreo para determinar la presencia de nematodos en parques del Distrito de Ayacucho – 2013.

Objetivos específicos

1. Determinar la prevalencia de huevos de nematodos según el método de la doble W en parques del Distrito de Ayacucho.
2. Determinar la prevalencia de huevos de nematodos según el método de la doble N en parques del Distrito de Ayacucho.
3. Determinar la prevalencia de nematodos según especie según dos sistemas de muestreo.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 ANTECEDENTES

Sievers, Amenábar, Gádicke (2007) realizaron trabajo de investigación en la comparación de cuatro sistemas de muestreo de tierra para determinar contaminación de áreas con huevos de *Toxocara canis*; en las cuales determinaron que en todos los patios se encontraron huevos de *T. canis*. Del total de muestras 92 (95,8%) resultaron positivas a huevos de *T. canis*. De los cuatro sistemas empleados difirió uno ($p = 0,13$) que se descartó. Los otros tres sistemas no mostraron diferencias significativas entre sí ($p > 0,15$). Se decide seleccionar uno de ellos como el más representativo por ser el que más se acercó al promedio de 100% de los huevos recuperados en los sitios.

Guevara (2005) evaluó la contaminación de parques públicos de la ciudad de Ayacucho con huevos de *Toxocara* spp. y su repercusión en la salud pública (2004). Menciona que el 56.0% de parques públicos de la ciudad se encuentran contaminados con huevos de *Toxocara* spp. y encontrándose así tipos de parásitos y asociaciones parasitarias como 20.0% de *Coccidios*, 16.9 % de *Toxocara canis* + *Echinococcus granulosus* + *Ancylostoma caninum* y 15.4 % de *Spirocerca Lupi* los cuales se comportan como las principales vías de transmisión de parásitos al hombre. El 100% de parques del distrito de Jesús Nazareno, el 66.7% de parques del distrito

de san Juan Bautista y el 50% de parques del distrito de Ayacucho se encuentra contaminado por *Toxocara* spp.

Rodas (2011) estudió la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en parques públicos de las ciudades de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, con una mayor prevalencia en las ciudades de Talavera y San Jerónimo de huevos de *Toxocara* spp. con 75% de positividad, seguido de los parques de la ciudad de Andahuaylas con 66.67% sin diferencia estadística significativa. De acuerdo a la estructura perimétrica se encontró que, del total de parques con cerco muestreados, San Jerónimo presentó el mayor porcentaje con 50% de contaminación con huevos de *Toxocara* spp. y de los parques sin cerco muestreados, el 75% de positividad presentaron los parques de Talavera de la Reyna, sin diferencia estadística significativa. La mayor cantidad de huevos de parásitos encontrados fueron *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en Talavera de la Reyna, *Diphylidium caninum* y *Toxocara canis* en la ciudad de Andahuaylas y *Echinococcus granulosus*, *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en la ciudad de San Jerónimo. Según el estado de conservación de los parques, en Talavera de la Reina se encontró el mismo porcentaje con 25% de positividad a huevos de *Toxocara* spp. en parques bien, medianamente y mal conservados. En Andahuaylas, el mayor porcentaje fue en parques bien conservados, seguido de los medianamente conservados con 56%, 17% respectivamente, en los parques mal conservados no hubo presencia de huevos de *Toxocara* spp. Al análisis estadístico se encontró diferencia estadística.

Vivanco (2011) realizó una investigación en parques públicos de la ciudad de Huanta, determinó que de los 12 parques muestreados en la ciudad de Huanta, se encontró 11 positivos (91.7%) y un parque negativo (8.3%), al análisis estadístico presentaron diferencia significativa. Los huevos de los parásitos más frecuentes fueron *Spirocerca lupi* (26.9%), *Diphylidium caninum* (21.3%) y *Toxocara canis* (20.4%). De los 11 parques positivos a huevos de *Toxocara* spp., 3 estuvieron con cerco perimétrico (25%), y 8 parques positivos estuvieron sin cerco perimétrico (66.7%). El análisis estadístico indica que la presencia de *Toxocara* spp. es independiente al cercado de los parques de Huanta. Según el estado de conservación

de los parques, de 11 positivos 5 corresponden a parques mal conservados con 41.7%, seguido 4 parques medianamente conservados con 33.3% y luego 2 parques mal conservados con 16.7%. El análisis estadístico indica que la presencia de *Toxocara* spp. es independiente al estado de conservación de los parques de Huanta.

Alcaíno y Gorman (1999). El síndrome de larva migrante cutánea ha sido descrita en la población de Chile, pero es poco frecuente debido a que esta zoonosis es producida principalmente por *Ancylostoma braziliensis* y *Ancylostoma caninum* y muy raramente por *Uncinaria stenocephala*, pero debido a que este parásito se asocia a una zoonosis, especialmente en niños que acostumbran a jugar con perros y en lugares públicos y en adultos que manipulan tierra, no se debe descartar el riesgo potencial de transmisión. Los resultados permiten concluir que los parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco están contaminados con huevos de parásitos asociados principalmente a perros, lo que es potencialmente riesgoso para la salud de las personas debido a que algunos de los géneros identificados incluyen a especies zoonóticas.

Oras (2012) en su trabajo Presencia de huevos de *Toxocara* spp. en parques públicos del distrito de Ayacucho, reporta el 71% de parques públicos del distrito de Ayacucho se encuentran contaminados con huevos de *Toxocara* spp.

Goicochea (2012) en su trabajo Prevalencia de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de Trujillo durante el mes de julio – 2012, de 96 muestras provenientes de suelo, pasto y arena tomadas de los 17 parques recreacionales del distrito de Trujillo, durante el mes de julio del 2012, el 94,12% (16/17) contenían huevos de *Toxocara canis*.

Polo (2006) en su estudio determinó la prevalencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos a partir de 1560 muestras de suelos de 52 parques públicos de la localidad de Suba en Bogotá D.C. Mediante técnicas de sedimentación de suelos y posterior aplicación de la técnica de Sloos, se determinó la presencia de helmintos causantes de enfermedades zoonóticas en la población humana. 376 muestras (24.1%)

presentaron positividad a huevos y larvas de nematodos: 176 muestras (11.28%) fueron positivas a *Ancylostoma* spp.; 84 muestras (5.38%) positivas a *Toxocara* spp.; 14 muestras (0.89%) positivas a *Toxáscaris* spp.; 52 muestras (3.33%) positivas a *Strongyloides* spp.; 40 muestras (2.56%) positivas a *Coccidias* spp.; 1 muestra (0.06%) positiva a *Sarcocystis* spp.; 4 muestras (0.25%) positivas a *Isohora* spp.; 1 muestra (0.06%) positiva a *Dipylidium* spp.; 4 muestras (0.25%) positivas a *Spirocerca* spp. 702 muestras (45%) no presentaron huevos ni ooquistes de nematodos. 482 muestras (30,89%) presentaron larvas y huevos larvados indiferenciados.

El alto porcentaje de parques contaminados 94.23 % (n= 49), indica que estos sitios constituyen un factor de riesgo para la presentación de enfermedades parasitarias zoonóticas de gran relevancia en Salud Pública en la Ciudad de Bogotá como *Toxocara* spp. 55,76% (n=29) del total de los parques y *Ancylostoma* spp. 73% (n=39). Se hace necesario instaurar medidas educativas encaminadas a la cultura ciudadana por el buen uso de los sitios de esparcimiento público además de adelantar programas de educación sanitaria que impliquen la participación activa de la comunidad en conjunto con las entidades del gobierno.

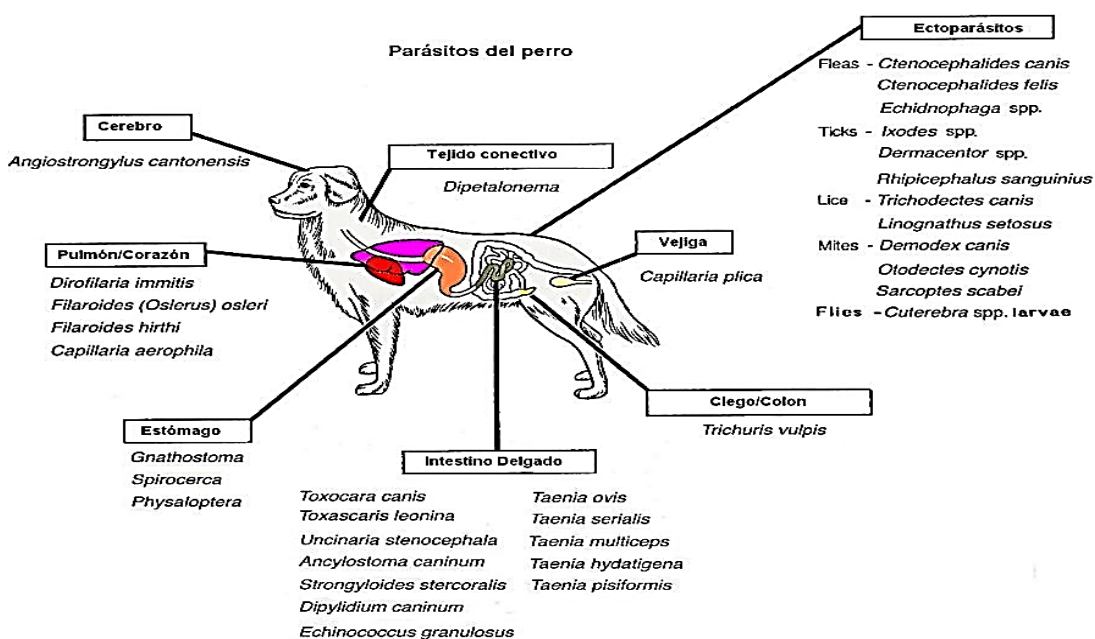
1.2 GENERALIDADES DE LOS NEMATODOS

El Phylum Nematoda incluye el grupo más numeroso de parásitos de los animales domésticos y del hombre. Su cuerpo es cilíndrico, no segmentados con un tracto intestinal y una cavidad general. Son de forma redonda en sección transversa y están cubiertos por una cutícula más o menos resistente a la digestión intestinal. Los Nematodos son gusanos que se encuentran extensamente distribuidos en una variedad de hábitats. Algunos tienen vida libre; otros son parásitos de plantas y de animales vertebrados o invertebrados. Los Nematodos parásitos de los animales domésticos tienen gran importancia económica, debido a la frecuencia y elevada morbilidad con que se presentan en las diferentes especies. Generalmente tienen carácter crónico y la mayoría interfiere con un buen crecimiento. Se localizan en la mayoría de los órganos; sin embargo, es el tracto digestivo en donde se encuentran la mayoría de las especies. Tienen ciclo evolutivo directo o indirecto y algunas de ellas

tienen un importante papel como zoonosis. (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

Las manifestaciones clínicas y patológicas son el resultado de los daños mecánicos ocasionados por las larvas durante su activa migración por los tejidos y de la respuesta inmunológica estimulada por la presencia de las larvas en los tejidos. El hombre está expuesto a infestaciones parasitarias zoonóticas, no solo por el estrecho contacto con sus mascotas bajo condiciones sanitarias deficientes; sino también por el contacto con las heces de los animales infectados. La costumbre de llevar a sus mascotas a los parques públicos para que jueguen y realicen sus deposiciones, contribuye a un riesgo mayor de zoonosis en el hombre y por tanto un problema de la salud pública (Botero, 1998).

Los perros y los gatos pueden tener diversas especies de nematodos intestinales, cuyos ciclos biológicos y acciones patógenas varían considerablemente. Los más frecuentes son *Toxocara canis*, *Toxocara cati* y *Toxocaris leonina*, seguidos por *Trichuris vulpis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinarias stenocephala*, y con menor presentación *Strongyloides stercoralis*, *Espirocerca lupi* y *Ollulanus tricuspis* (Cordero, 1999).



Fuente: Juan José Zarate Ramos – Manual de parasitología 2002.

1.3 TAXONOMÍA

REINO : Animal

PHYLUM : Nematelminthes

CLASE : Nematoda

(G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

1.4 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS NEMATODOS

El sistema digestivo es tubular. La boca de muchos nematodos es una abertura sencilla que puede estar rodeada por dos o tres labios y desembocar directamente en el esófago; y en otros casos la capsula bucal es grande y tiene dientes (strongiloideos). El esófago es muscular y bombea el alimento hacia el intestino. Tiene forma variable. Puede ser filariforme, bulbo, con doble bulbo, músculo-glandular y trichuroideo. el intestino es un tubo cuya luz está delimitada por una capa de células o por una capa sincitial. En las hembras el intestino termina en un ano, mientras que en los machos hay una cloaca con las mismas funciones que el ano y a través de la cual salen las espículas copuladoras. El sistema excretor es muy primitivo. Consiste en un canal en el interior de cada cordón lateral que desemboca en el poro excretor de la región del esófago. Los sistemas reproductores son tubos filamentosos. Los órganos de la hembra son el ovario, oviducto y útero. En algunas especies, en la zona de unión del útero y la vagina, hay un órgano muscular corto, el oviyector, que interviene en la puesta de huevos. También puede estar presente una aleta vulvar. Los órganos masculinos constan de un solo testículo y un vaso deferente que termina en un conducto eyaculador en el interior de la cloaca. Los órganos accesorios son a veces importantes para la identificación, especialmente de los tricostrongilidos, los dos más destacables son las espículas y el gubernáculo. (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

La cubierta corporal consta de dos capas: cutícula e hipodermis. Existen notables diferencias en la composición química, morfológica y en el grosor de las capas que constituyen la cutícula de los distintos grupos de nematodos. En algunos, la superficie externa se halla cubierta por una envoltura adicional, que no se considera como parte integrante de la cutícula, denominada capa superficial externa o

glucocáliz. El estudio de la ultraestructura de la cutícula ha demostrado la existencia de varias capas. La más externa es la epicutícula, por debajo se encuentra la cutícula, cuyas capas se pueden agrupar básicamente en las llamadas cortical, media y basal, que algunos autores subdividen en otras. Entre la cutícula y los músculos se encuentran la hipodermis, que está constituida en los adultos por un sincito asociado a fibrillas, dando origen a cuatro bandas gruesas denominadas cordones o líneas longitudinales, uno dorsal, otro ventral y dos laterales. (Cordero, 1999).

Muchos nematodos tienen forma cilíndrica que se estrecha en los extremos y el cuerpo está cubierto por la cutícula, una capa incolora y traslucida. La cutícula es secretada por la hipodermis subyacente que se proyecta hacia la cavidad corporal formando dos cordones laterales, que contienen los canales excretores y un cordón dorsal y otro ventral que contienen los nervios (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

Las células musculares longitudinales se encuentran entre la hipodermis y la cavidad corporal. La locomoción se lleva a cabo mediante movimientos ondulantes producidos por la contracción y la relajación muscular alternativa en la zona ventral y dorsal del verme (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

La capa muscular procede de la hipodermis, y está formada por células que tiene una parte contráctil o fibrilar, no contráctil en donde se halla el núcleo. Por el número y disposición de los músculos, en los sectores delimitados por los cordones de la hipodermis, se pueden distinguir los siguientes tipos de musculatura: holomiaria, si no hay ninguna fila o solo dos filas de células musculares entre los cordones adyacentes; meromiaria, si hay de dos a cinco filas por cuadrante, y polimiaria, si hay muchas filas. La cavidad corporal, también denominada pseudocele, es donde se hallan suspendidas todas las vísceras, rodeadas por el líquido corporal, o hemolinfa. El pseudocele no tiene compartimientos divisorios. La musculatura, el pseudocele y la cutícula funcionan como un esqueleto hidrostático, para sustentar los movimientos independientes del esófago y el movimiento ondulatorio del gusano (Cordero, 1999).

El orificio bucal (boca) puede tener situación apical, subdorsal o ventral. Existen variaciones muy amplias, por ejemplo, en reducción de labios, presencia de formaciones foliares, corona radiada, o ausencia de labios. (Cordero, 1999).

El orificio bucal (cavidad bucal) sigue, a veces, una dilatación, en cuyas paredes circulares engrosadas, capsula bucal, o en su fondo, asientan ganchos, dientes u otras complicadas modificaciones cuticulares. En algunos grupos no existe capsula bucal (Cordero, 1999).

El esófago o faringe es un potente órgano muscular, de sección trirradiada, recubierto por una gruesa cutícula. Los músculos radiales y marginales ocupan el espacio entre la luz esofágica y la lámina basal. Tres glándulas esofágicas intercaladas entre los músculos realizan su función digestiva segregando enzimas. Una dorsal se abre en la boca y dos laterales en cada uno de los sectores subventrales del órgano. Morfológicamente, se distinguen varios tipos de esófago, es principalmente un órgano de succión (Cordero, 1999).

El intestino es un tubo cilíndrico con pared no muscular, en los tramos medio y posterior, existen muchas estructuras relacionadas con la absorción y digestión intracelular, y almacenado de reservas (glucógeno y grasas) y desechos (Cordero, 1999).

El recto es una invaginación cuticular que, en algunos nematodos posee glándulas. El revestimiento cuticular, en los machos, da lugar a la cloaca, la cual se abre al exterior por el ano. A través de ella sales los espermatozoides, y en sus paredes se originan los órganos copuladores. Además de las funciones de absorción y defecación, el intestino puede funcionar como órgano de secreción. (Cordero, 1999).

El sistema excretor, el tipo más común, también conocido como sistema en H, está compuesto por dos tubos laterales no ramificados, incluidos en los cordones laterales de la hipodermis, y una o dos células glandulares unidas a estos tubos principales. A estos afluyen numerosos canalículos incluidos en el citoplasma celular. Ambos tubos

laterales están conectados por otro transversal en la región anterior del verme y con las glándulas secretoras. El conducto secretor va desde el canal transversal al poro excretor, que generalmente está situado en la región cefálica o en la cervical del verme. En algunas especies hay reducción de los canales anteriores (sistema en U) e, incluso, un solo canal lateral, sistema asimétrico. La función del sistema es más osmorreguladora o, incluso secretora, que excretora (Cordero, 1999).

Un nematodo típico tiene cuerpo cilíndrico, fusiforme, y alargado. Los nematodos no tienen miembros ni cilios. Carecen de órganos de la respiración. El tubo digestivo es generalmente recto, de pared delgada, que corre de la boca al ano (Lapage, 1984).

El sistema reproductor, los órganos reproductores de machos y hembras están formados por tubos cuyo extremo distal es ciego. Estos tubos a lo largo de su longitud sufren modificaciones de grosor y estructura, que dan lugar a los distintos órganos (Cordero, 1999).

Los órganos reproductores del macho son: testículo, vesícula seminal, vaso deferente y conducto eyaculador, que termina en la cloaca. Unas estructuras copuladoras comunes en los nematodos son las espículas, órganos alargados, más o menos filiformes, pero de contorno, longitud y grosor muy variables. La espícula se forma en el saco dorsal de la cloaca, llamado saco o bolsa espicular. En algunos tipos de espículas se puede distinguir el tronco, alas y ramas. La pared del tubo espicular, a veces, se dobla formando una especie de aguja abierta en los extremos. Músculos retractores y eyectores sostienen las espículas desde la cloaca. En el lado dorsal de las espículas se encuentra el gubernáculo, órgano accesorio sobre el cual se deslizan y orientan las espículas, en sus desplazamientos fuera y dentro de la cloaca. Los strongylida poseen una estructura copuladora adicional, la bolsa caudal o genital, y en la base de la bolsa de los trichostrongilidos hay un cono genital con el telamón, también como aparato de sostén. La bolsa caudal, situada en el extremo posterior del macho, es una expansión cuticular membranosa, reforzada por proyecciones dactilares de naturaleza neuromuscular, denominadas costillas. La función de la bolsa es táctil y fijadora durante el proceso de la copula. Los nematodos sin bolsa

caudal tienen otros dispositivos para fijarse a las hembras, consistentes en modificaciones cuticulares, alas, surcos y áreas rugosas, en la cara ventral de la cola de los machos (Cordero, 1999).

El aparato genital de las hembras está constituido por el ovario, compuesto por una lámina basal y una capa de células epiteliales. El oviducto es una parte tubular corta y estrecha por la que pasan los oocitos en fila. El receptáculo seminal es un ensanchamiento al comienzo del útero, que almacena los espermatozoides. Los huevos maduran en el útero. El aparato reproductor de las hembras que tienen un solo ovario y útero es monodelfo; los que tienen dos, didelfos; y los de más de dos, polidelfos. Cuando los úteros son paralelos y convergen en dirección anterior se llaman prodelfos; si la convergencia se hace en dirección posterior son opistodelfos, y si convergen desde direcciones opuestas, anfidelfos (Cordero, 1999).

Los huevos son de forma más o menos redondeada u oval. En algunos, los márgenes laterales están aplanados en diferente medida y, a veces, son asimétricos. Su tamaño varía no solo de unas especies a otras, sino también dentro de las mismas especies. Los huevos de algunas especies presentan una cubierta muy gruesa y otra delgada. En los de ciertos nematodos hay un opérculo, que es un área especializada para facilitar la salida de los embriones. Por lo general se acepta que la cubierta está compuesta por tres capas: interna o lipídica; una media o quitinosa; y otra externa o vitelina. Los ascáridos poseen una cuarta capa segregada por el útero, llamada capa uterina externa (Cordero, 1999).

Los huevos de nematodos esta frecuentemente formada por tres capas. La membrana interna es delgada, impermeable y lipídica. La capa media es dura quitinosa, lo que le proporciona rigidez y cuando es gruesa da una apariencia amarillenta al huevo. En muchas especies esta capa media esta interrumpida en uno o en los dos polos por un opérculo (tapón) (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

La tercera capa, la más externa, es de composición proteica. Así, parásitos cuya forma infectante es el huevo embrionado, normalmente tiene cascaras muy gruesas

que les permita sobrevivir durante años en el suelo (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan, 2001).

1.5 CICLO BIOLÓGICO DE LOS NEMATODOS

En los nematodos, los sexos están separados y los machos son generalmente más pequeños que las hembras, que ponen huevos o larvas. Durante su desarrollo, los nematodos mudan su cutícula. En un ciclo completo hay cuatro mudas y a los sucesivos estadios larvarios se les denomina L₁, L₂, L₃, L₄ y finalmente L₅, que es el adulto inmaduro (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan 2001).

La mayoría tiene reproducción sexual, los machos tienen generalmente solo un testículo (espermatozoides) y las hembras tienen dos ovarios (óvulos). El ciclo de los nematodos incluye un estado de huevo, cuatro estados larvarios y el adulto. Algunos consideran un estado juvenil previo al adulto. Los ciclos evolutivos de los nematodos pueden ser directos o indirectos (Quiroz, 1994).

En el ciclo directo, las larvas evolucionan en el medio ambiente, experimentan dos mudas y la infección se produce por ingestión de la larva L₃. A veces la infección se produce por penetración de las larvas a través de la piel o por ingestión de huevos que contienen una larva en su interior. En los ciclos indirectos, las primeras dos mudas suelen tener lugar en un hospedador intermediario y la infección del hospedador definitivo se produce por ingestión del hospedador intermediario o por inoculación de la L₃ cuando el hospedador intermediario se alimenta, como ocurre en los insectos hematófagos. Después de la infección, se realizan dos mudas más hasta alcanzar la L₅ o adulto inmaduro. Con la siguiente copula se inicia un nuevo ciclo biológico (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan 2001).

En el ciclo de muchas especies se producen una fase migratoria en la que las larvas viajan a través del cuerpo antes de alcanzar su destino final, una de las vías más comunes es la hepato-traqueal. Las larvas se trasladan desde el intestino hasta el hígado a través de la vena porta, posteriormente migran por la vena hepática y la cava caudal hasta alcanzar el corazón y de allí pasan a los pulmones por la arteria

pulmonar. Las larvas continúan su viaje a través de los bronquios, tráquea y esófago para ir a localizarse en el intestino (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan 2001).

1.6 CLASIFICACIÓN

Lista taxonómica de familias y géneros de mayor importancia veterinaria, aprobada por el Comité Ejecutivo de la Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinaria (Cordero, 1999).

Aunque el Phylum Nematelminthes tiene seis clases, solo una de ellas, la clase Nematoda, contiene vermes de importancia parasitaria. Los nematodos son comúnmente denominados vermes redondos, por su apariencia al ser seccionados transversalmente (G.M. Urquhart, J. Armour, J. L. Duncan 2001).

1.6.1 Clase Nematoda

a. Subclase Adenophorea (Aphasmodia). Papilas caudales ausentes o escasas; sin canales excretores laterales; fasmidios, generalmente ausentes; ánfidos post labiales y de tamaño variable, con papilas cefálicas, esófago cilíndrico, formando esticosoma; machos, generalmente con dos testículos; huevos no segmentados y en algunos casos, con tapón en los polos.

Familias

- **Diectophymatidae:** *Diectophyma, Histrichis, Eustrongylides.*
- **Trichuridae:** *Trichuris.*
- **Capillaridae:** *Capillaria.*
- **Trichosomatidae:** *Trichosomoides.*
- **Trichinellidae:** *Trichinella.* (Cordero, 1999).

b. Subclase Secernentea (Phasmida). Papilas caudales numerosas, con canales excretores laterales; con fasmidios posteriores al año; ánfidos, por lo general, poco desarrollados, con pequeños poros situados cerca de o en los labios; esófago sin esticosoma; machos con un solo testículo; huevos sin tapones en los extremos.

Familias

- **Strongyloididae:** *Strongyloides*.
- **Strongylidae:** *Strongylus*, *Craterostomum*, *Triodontophorus*,
Oesophagodontus, *Cyathostomum*, *Gyalocephaluscylicocylus*,
Cylicodontophorus, *Caballonema*.
- **Chabertiidae:** *Chabertia*, *Oesophagostomum*.
- **Ancylostomatidae:** *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Bunostomum*, *Necátor*,
Globocephalus.
- **Syngamidae:** *Syngamus*, *Cyathostoma*, *Stephanurus*.
- **Trichostrongylidae:** *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Ostertagia*,
Cooperia, *Nematodirus*, *Marshallagia*, *Skrjabinagia*, *Grosspiculagia*,
Spiculopteragia, *Camelopteragia*, *Camelostongylus*, *Mesistocirrus*,
Hyostrongylus, *Molineus*, *Obeliscoides*, *Ornithostrongylus*, *Graphidium*,
Amidostomum, *Epomidiostomum*.
- **Heligmosomidae:** *Ollulanus*, *Nippostrongylus*.
- **Dictyocaulidae:** *Dictyocaulus*.
- **Metastrongylidae:** *Metastrongylus*.
- **Protostrongylidae:** *Protostrongylus*, *Muellerius*, *Cystocaulus*,
Neostongylus, *Capreocaulus*, *Pneumoccaulus*, *Bicaulus*, *Pneumostrongylus*,
Elaphostrngylus, *Spiculocaulus*.
- **Angiostrongylidae:** *Angiostrongylus*, *Aelurostrongylus*.
- **Crenosomatidea:** *Crenosoma*.
- **Filaroididae:** *Filaroides*.
- **Oxiuridae:** *Oxyuris*, *Enterobius*, *Passalurus*, *Aspiiculuris*,
Syphacia, *Skrjabinema*, *Probstayria*.
- **Heterakidae:** *Heterakis*,
- **Subuluridae:** *Subulura*
- **Ascarididae:** *Áscaris*, *Parascaris*, *Toxascaris*, *Toxocara*,
Porrocaecum, *Ascaridia*.
- **Anisakidae:** *Anisakis*, *Contraecum*, *Cucullanus*.
- **Spiruridae:** *Spirura*, *Protospirura*.
- **Spirocercidae:** *Spirocerca*, *Ascarop*, *Physocephalus*, *Simondsia*.

- **Gongylonematidae:** *Gongylonema.*
- **Gnathostomidae:** *Gnathotoma*
- **Thelaziidae:** *Thelazia*
- **Filariidae:** *Parafilaria, Stephanofilaria*
- **Onchocercidae:** *Setaria, Dirofilaria, Loa, Onchocerca, Elaeophora, Wehrdikmansia, Dipetalonema, Wuchereria, Brugia*
- **Camallanidae:** *Camallanus*
- **Dracunculidae:** *Dracunculus,*
- **Philometridae:** *Philometroides.* (Cordero, 1999).

1.6.1.1 Síndrome de larva migrans visceral

Los machos de *Toxocara canis* miden 4 – 10 cm por 2 – 3 mm de diámetro y las hembras de 5 – 18 cm. La boca se cierra con tres labios y lateralmente hay dos alas cervicales que miden 2.5 por 0.2 mm y tienen forma de punta de lanza. Los huevos son esféricos de 75 – 90 um. y 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 interior (Cordero, 1999).

Las hembras de *Toxocara canis* son enormemente prolíficas, pues pueden liberar hasta 200 000 huevos por día, de modo que en las coprologías de cachorros son habituales eliminaciones de varios miles de huevos por gramo de heces, los cuales resisten bien las condiciones del medio y muchos desinfectantes de uso común (Cordero, 1999).

Toxocara canis es un verme grande y blanco de 10 cm de longitud, y en el perro se puede confundir solamente con *Toxocara leonina*. La diferenciación entre estas dos especies es difícil, ya que la única característica útil, visible con lupa es la presencia de un pequeño proceso difitiforme en la cola del macho de *Toxocara canis* (Urquhart et al., 2001).

Los huevecillos miden aproximadamente 90 por 75 micras y pueden diferenciarse de los *Toxocara leonina* porque tienen cascarón con finas fosetas (Lapage, 1971).

Toxocara canis se encuentra en el intestino delgado del perro, zorros y lobos; el macho mide de 4 a 10 cm por 2 a 2.5 mm de diámetro y la hembra 5 a 18 cm de largo por 2.5 a 3 mm de diámetro. En el extremo posterior del macho se observan de 20 a 30 papilas pre-anales, cinco post-anales y un estrechamiento terminal en forma de apéndice (Quiroz, 1994).

a.- Taxonomía

Reino:	Animal
Phylum:	Nemathelminthos
Clase:	Nematoda
Subclase:	Fasmida
Orden:	Ascaridata
Familia:	Ascarididae
Género:	<i>Toxocara</i>
Especie:	<i>Toxocara canis</i> (Cordero, 1999).

b.- Ciclo Biológico

Las hembras depositan huevos sin segmentar en el intestino delgado, que salen con las heces y son extraordinariamente resistentes, pues permanecen viables desde varios meses hasta más de un año. Las condiciones medioambientales, son especialmente la humedad, temperatura y tensión de oxígeno, influyen en el desarrollo de larvas infectante 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 L₂, que permanece dentro del huevo, después de la primera muda, hasta su ingestión por un hospedador. La liberación de las L₂ se produce en el perro, pero también puede intervenir hospedadores paraténicos (roedores, aves, algunos invertebrados, etc.), en cuyos tejidos se encapsulan y permanecen infectantes (Cordero, 1999).

El ciclo biológico de *T. canis* es complejo, con cuatro posibilidades de infección: directa, mediante la ingestión de huevos embrionados; placentaria o prenatal;

galactógena, o por leche materna, y a través de hospedadores paraténicos (Cordero, 1999).

Las larvas que eclosionan del huevo penetran en la mucosa del intestino delgado, pasan a la circulación sanguínea e inician una larga migración intra orgánica de tipo denominado *ascaroides*. A las 24 – 48 horas, llegan al hígado por vía portal. Algunas quedan retenidas en el a causa de reacciones inflamatorias tisulares, otras continúan hacia los pulmones a través de la circulación, pasando por las venas hepáticas y cava posterior, el corazón derecho y la arteria pulmonar (Cordero, 1999).

La L₂ representa el estadio infectante, que tras su llegada a los pulmones, pueden seguir dos vías. La migración traqueo - digestiva, que sucede generalmente en cachorros menores de 6 semanas, se inicia al atravesar los alveolos y ascender por el árbol bronquial para ser deglutidas con las secreciones traqueo - bronquiales y pasar al aparato digestivo. El desarrollo continúa en el estómago y finaliza en el intestino, mudando a L₅, y alcanzando el estado adulto a las 3 – 5 semanas PI, con la consiguiente eliminación de huevos en las heces. En los perros de más de 6 semanas, la mayor parte de las L₂ que llegan a los pulmones ya no pasan a la luz alveolar, sino que continúan en la circulación y son distribuidas por el organismo (migración somática). Las larvas invaden los pulmones, hígado, riñones, útero, glándulas mamarias, músculos esqueléticos, etc., permaneciendo acantonadas en ellos durante meses y años, sin proseguir su desarrollo. Esta migración somática, que cobra más importancia con la edad del perro, también tiene lugar cuando el hombre y otros hospedadores no habituales se infectan con *T. canis* (Cordero, 1999).

En las perras a partir del día 40 – 42 de gestación, las larvas somáticas que permanecen en reposo se activan y movilizan hacia la placenta y glándulas mamarias. El mecanismo principal de infección de los perros por *T. canis* es el transplacentario y, en segundo término, el transmamario. Entre el 95.5 % y el 98.5% de los ascáridos intestinales los adquieren los cachorros por vía placentaria (Cordero, 1999).

El estado inmunitario y hormonal determina la reactivación de las larvas tisulares, pasando en su mayor parte a través de la placenta hacia el hígado del feto. Experimentalmente, se ha logrado la movilización de estas larvas empleando la prolactina, hidrocortisona y oxitocina en las perras. Este es un buen ejemplo de un parásito adaptado para explotar el ciclo reproductivo del hospedador y aprovechar los periodos de inmunodepresión (Cordero, 1999).

Pero antes del parto se produce una muda y las L₃ continúan su desarrollo inmediatamente después del nacimiento de los cachorros. Mediante la migración traqueal, como la descrita antes, llegan al intestino donde maduran sexualmente en 3 – 4 semanas. Pueden producirse infecciones prenatales de varias camadas sin que la perra se infecte de nuevo. Además, con la toma de calostro, las larvas de *T. canis* pasan a la descendencia. Se ha comprobado que cachorros nacidos de madres libres de *T. canis* y criados con perras infectadas, resultaban parasitados en la quinta semana de lactación. La eliminación de larvas por leche, que se inicia inmediatamente después del parto, alcanza el máximo en la segunda semana y luego decrece paulatinamente. Se estima que esta vía supone 1.5 – 4.5% de la carga parasitaria total del cachorro. Este modo de infección no conlleva migración intra orgánica, pues las larvas se desarrollan directamente hasta adultos en el intestino (Cordero, 1999).

Los perros, zorros y lobos pueden adquirir la infección al depredar hospedadores paraténicos (roedores, aves, etc.), en cuyo caso tampoco se ha demostrado migración intra orgánica, de modo que el desarrollo de los adultos tiene lugar en el intestino en unas 4 – 5 semanas. Las perras que se reinfectan en la última fase de la gestación o de la lactación, contribuyen directamente a la infección de los cachorros lactantes y con ello, tras un periodo de prepatencia de 4 – 5 semanas, contaminan el medio (Cordero, 1999).

Los huevos de *Toxocara canis* salen con las heces y se dispersan; en condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxígeno se desarrolla la 2da larva o infestación

dentro del huevo; de 3.5 a 5 días a 30° C ó de 9 a 11 días a 24°C, o a 37°C se mueren antes de llegar al estado infectante. Las larvas son capaces de infestar huéspedes accidentales como ratas, ratones, cuyes, conejos, ovinos, caprinos, bovinos, pollos, palomas, cerdo y el hombre, en donde dan lugar a la *larva migrans visceral*, hígado, pulmón, riñones, cerebro. Todos esos huéspedes actúan como transportadores. La supervivencia de las larvas somáticas se prolonga largo tiempo. Cuando perros y zorras ingieren tejidos que contienen la segunda larva, esta se libera en el intestino y llega al estado adulto. La eliminación de los huevos ocurre en alrededor de 30 días (Quiroz, 1994).

c.- Vías de Infestación

Transmisión Directa

El huevo que contiene la L₂ es infectante, a temperaturas óptimas, cuatro semanas después de haber sido eliminado. Después de la ingestión y tras eclosionar en el intestino delgado, la L₂ migra por la corriente sanguínea hasta el hígado y de allí a los pulmones, donde tienen lugar la segunda muda. La L₃ vuelve por la tráquea y tras ser deglutida llegara al intestino donde se producen las dos últimas mudas (L₄ y L₅). Esta forma de infección solo en perros de menos de tres meses de edad (Urquhart et al., 2001).

En los perros de más de 6 meses de edad llegan también a los pulmones, pero en lugar de migrar a la tráquea, van en su mayoría al corazón a través de la vena pulmonar y de ahí a diferentes tejidos donde se enquistan y no prosiguen su desarrollo (Acha y Szyfres, 1986).

Transmisión Transplacentaria

Las larvas que se encuentran en los tejidos de las perras gestantes empiezan la migración a partir del día 35 de preñez. Estas larvas entran al hígado y a los pulmones de los fetos esperando hasta el nacimiento de los cachorros para pasar al aparato digestivo. Un aspecto importante es que no todas las larvas hipobióticas se reactivan en una gestación, sino que muchas permanecen inhibidas para reactivarse

en gestaciones posteriores. Se ha reportado que perros infectados durante más de un año son capaces de producir infecciones prenatales (Leguía, 1996).

Las perras en estado de gestación que albergan larvas en sus tejidos van a transmitir las a sus fetos, por la capacidad migratoria que adquieren las larvas durante la gestación, por la disminución de la inmunidad. De esta manera, la infección es congénita en los perros recién nacidos (Botero, 1998).

Transmisión Lactogénica

Se origina de larvas que se reactivan a partir de los 40 a 42 días de gestación que migran a las glándulas mamarias, pasando al calostro y la leche. En el intestino las larvas se desarrollan directamente a adultos, es decir que no realizan migración traqueal. La infección a través de la leche se realiza desde el nacimiento hasta 5 semanas después (Leguía, 1996).

Transmisión por Hospederos Paraténicos

Los roedores o aves pueden ingerir huevos infectados y la L₂ migrara por sus tejidos donde permanece hasta que es devorada por el perro, y el desarrollo posterior se limita aparentemente al tubo gastrointestinal (Urquhart et al., 2001).

Una última complicación es la evidencia reciente de que las perras pueden reinfectarse durante el último periodo de gestación o lactación, produciéndose directamente la infección lactogénica de los cachorros una vez que la hembra infectada contamina el medio al eliminar huevos (Urquhart et al., 2001).

Las larvas de *T. canis* son capaces de infestar huéspedes accidentales como, ratas, ratones, cuyes, conejos, ovinos, caprinos, bovinos, pollos, palomas, cerdos, y el hombre, en donde dan lugar a la *larva migrans visceral*, hígado, pulmón, riñones, cerebro. Todos estos huéspedes actúan como transportadores. La supervivencia de las larvas somáticas se prolonga largo tiempo (3 a 6 meses a más). Cuando perros y zorras ingiere tejidos que contienen la 2da larva esta se libera en el intestino y llega al estado adulto. La eliminación de huevos ocurre en alrededor de 30 días (Leguía, 1996).

d.- Epidemiología

La prevalencia de *T. canis* en los perros es muy alta debido, sobre todo, a la eficacia de la transmisión prenatal, por lo que la mayoría de los cachorros recién nacidos tendrán *T. canis*. Numerosas encuestas dan tasas de positividad desde el 5% hasta más del 80%; estos resultados dependen de la edad, procedencia de los animales, condiciones higiénico – sanitarias e incluso de las diferencias en los procedimientos de diagnóstico. Los perros mayores de 6 meses suelen tener menos toxócaras adultos en el intestino que los cachorros, en los que son muy frecuentes, particularmente en criaderos cuyas condiciones favorecen la contaminación ambiental con huevos del parásito (Cordero, 1999).

A pesar de que se ha apuntado cierta resistencia relacionada con la edad de los perros previamente infectados por *T. canis*, se tiene constancia de que estos no desarrollan inmunidad protectora y que pueden contribuir de modo significativo a la contaminación del medio con los huevos del parásito. Las larvas somáticas de las perras constituyen el principal reservorio de la infección. (Cordero, 1999).

Se han llevado a cabo estudios sobre la prevalencia de *T. canis* en perros en la mayoría de los países donde se demuestra que el porcentaje de infección oscila desde el 5% hasta el 80%. Las prevalencias más altas se han establecido en perros de menos seis meses de edad, con menos vermes en los animales adultos (Urquhart et al., 2001).

La amplia distribución y la alta intensidad de la infección con *T. canis* depende esencialmente de 3 factores:

- En primer lugar, las hembras son muy fecundas, una sola es capaz de poner unos 700 huevos por cada gramo de heces al día. No es raro que haya recuentos de huevos en cachorros de 15.000 huevos.
- En segundo lugar, los huevos son muy resistentes a los climas extremos y pueden sobrevivir durante años en el suelo.
- En tercer lugar, los tejidos somáticos de la perra son un constante reservorio y a las larvas en estas localizaciones no les afectan la mayoría de los antihelmínticos.

Los periodos mínimos de prepatencia conocidos son: infección directa por la ingestión de huevos o larvas en un hospedador paraténico: 4 – 5 semanas; infección prenatal: 3 semanas (Urquhart et al., 2001).

e.- Patogenia

En infecciones moderadas, la fase de migración larvaria no origina ningún daño en los tejidos y los vermes adultos provocan muy poca reacción en el intestino. En las infecciones graves la fase pulmonar de la migración larvaria está asociada con neumonía, que se acompaña algunas veces por edema pulmonar; los vermes adultos causan enteritis mucosa, puede haber oclusión parcial o completa del intestino y en raras ocasiones, perforación con peritonitis u obstrucción de los conductos biliares (Urquhart et al., 2001).

Proviene por las migraciones larvarias 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 alveolos. Es difícil concretar la acción exfoliativa que es histofaga y sobre líquidos tisulares y lo mismo sucede con la antígeno, ejercida por medio de sustancias liberadas con las mudas de las larvas, que puede tener efectos positivos o negativos en caso de reacciones anafilácticas. Los ascáridos juveniles y adultos en su fase intestinal ocasionan también acciones mecánica, irritativa y obstructiva, que pueden interferir el tránsito y la digestión normal de los alimentos. La acción expoliadora selectiva la ejercen sobre los nutrientes como vitaminas, proteínas o hidratos de carbono, lo que supone competencia con el hospedador y contribuye al deterioro de su nutrición (Cordero, 1999).

En cachorros con infección prenatal intensa, la acción de las larvas de *T. canis* a su paso por el hígado y pulmones puede provocar muertes que suelen presentarse entre las 1 – 3 semanas de vida. Las infecciones intestinales masivas producen enteritis catarral y, ocasionalmente, oclusión y perforación intestinal, así como invasión del conducto biliar y pancreático (Cordero, 1999).

f.- Signos y Síntomas

Tanto en las infecciones leves como en las moderadas, no hay signos clínicos durante la fase pulmonar de migración larvaria. Los adultos en el intestino pueden causar inflamación abdominal, con retraso del crecimiento y ocasionalmente diarrea. Algunas veces vomitan vermes enteros o se eliminan en las heces (Urquhart et al., 2001).

En las infecciones producidas por un elevado número de vermes, durante las migraciones larvarias se producen alteraciones pulmonares, tos, que incluye aumento de la frecuencia respiratoria y secreción nasal. La mayoría de las muertes de la infección por *T. canis* tiene lugar durante la fase pulmonar, los cachorros infectados por vía transplacentaria con un gran número de larvas pueden morir a los pocos días de nacer. Algunos clínicos han atribuido convulsiones nerviosas a la toxocariosis, pero aún hay desacuerdo sobre si el parásito puede ser la causa de estos signos (Urquhart et al., 2001).

g.- Lesiones

Las lesiones se pueden estudiar al analizar primero las producidas por las larvas y después las que ocasionan los adultos. La migración de larvas da lugar a lesiones hemorrágicas en hígado, pulmón, riñón, tejido muscular y cerebro; dependiendo del número serán más o menos evidentes. Los cachorros con infestación prenatal o antes de los tres meses, pueden mostrar sobre todo neumonía, con marcados focos inflamatorios a través de los pulmones con exudado (Quiroz, 1994).

Las formas juveniles y los adultos en el intestino causan enteritis catarral, algunas veces con perforación intestinal y peritonitis, sobre todo en cachorros. Un estado de desnutrición es evidente con la presencia de un abdomen abultado, mucosas pálidas y gran cantidad de vermes en el intestino delgado. El cuadro crónico de cachorros perros y gatos de mayor edad es de un progresivo cuadro de desnutrición a pesar de tener buena alimentación. Algunas veces se puede presentar diarrea intermitente. Otras se pueden presentar manifestaciones nerviosas en perros y gatos consistentes en convulsiones de duración limitada (Quiroz, 1994).

h.- Diagnóstico

Solo es posible un diagnóstico presuntivo durante la fase pulmonar de la infección grave, cuando las larvas están migrando, y este se basa en la aparición simultánea de sus signos neumónicos en la camada, generalmente a las dos semanas del nacimiento. Los huevos en las heces, subglobulares y marrones con cascara gruesa y rugosa, sirven para diagnosticar la especie. La producción de huevos en los vermes es tan alta que no hay necesidad de métodos de flotación y se encuentran en una simple extensión fecal a la que se le ha añadido un poco de agua (Urquhart et al., 2001).

El diagnóstico de la infestación prenatal puede realizarse por la historia clínica y los signos clínicos que muestran los cachorros, algunas veces se observan ascáridos en las heces que se han eliminado en forma espontánea (Quiroz, 1994).

Con frecuencia, los cachorros eliminan nematodos espontáneamente con el vómito o en las deyecciones. El hallazgo laboratorial más significativo es la eosinofilia intensa, que coincide con la fase de migración larvaria y que fácilmente supera el 50% en la primera semana de vida. También se han investigado otros componentes antigénicos para diagnosticar la toxocariosis del perro, valorándolos especialmente por inmunofluorescencia y ELISA. Los resultados indican que el nivel de anticuerpos frente a las larvas somáticas de *T. canis* se mantiene alto durante un periodo prolongado, lo cual podría servir para mejorar el diagnóstico en perros adultos. Las larvas tisulares se han podido determinar también, en condiciones experimentales, mediante el marcado radiactivo y con un contador de tipo gamma (Cordero, 1999).

i.- Tratamiento

Los vermes adultos se eliminan fácilmente con el tratamiento antihelmíntico. El producto más utilizado ha sido la piperazina, aunque está siendo sustituida por benzimidazoles, fenbendazol, mebendazol y por nitrascanato (Urquhart et al., 2001).

Las diversas ascárides encontradas en el perro y en el gato pueden expulsarse eficazmente utilizando compuestos de piperazina. Varios investigadores han empleado con éxito el adipato, el citrato o el hidrato de piperazina. La dosis habitual es de 100 mg por kilogramo de peso vivo, encontraron que 200 mg de adipato de piperazina por kilogramo de peso corporal eran eficaces para expulsar a los gusanos inmaduros de los perritos y recomiendan que estos animales sean tratados a la edad de una o dos semanas para eliminar la infestación prenatal mientras los parásitos son aun inmaduros y evitar la contaminación del ambiente con huevecillos de áscaris. Este tipo de tratamiento es importante en el control de las larvas migratorias en el hombre. Hayes y McDaniel (1959) administraron dosis diarias de 100 o 200 mg de adipato de piperazina por kilogramo de peso o 200 mg cada 10 días, a perras durante la gestación, en un intento de evitar la infestación prenatal de sus cachorros, sin embargo, no se observa ninguna reducción en el nivel de la infestación. Los compuestos de piperazina son generalmente bien tolerados por los perros y gatos, pero algunos investigadores han informado de vomito después de la administración de dosis elevadas a perritos. Los gatitos son menos sensibles que los perritos (Lapage, 1971).

Son útiles frente a *T. canis* las sales de piperazina (adipato, citrato, difosfato) que son bien toleradas por los cachorros, lo que facilita el tratamiento de infecciones prenatales; su aplicación a dosis de 110 – 200 mg/kpv, tienen buena eficacia frente a los adultos intestinales, pero menor frente a los estadios inmaduros (Botero, 1998).

j.- Control

Todos los cachorros deberán ser tratados cuando tengan dos semanas, y repetir 2 – 3 semanas más tarde, para eliminar la infección adquirida prenatalmente. También se recomienda que se trate a la madre al mismo tiempo que a los cachorros (Urquhart et al., 2001).

Se les dará a los cachorros una nueva dosis cuando tengan dos meses, para eliminar cualquier infección adquirida por la leche de la madre o de un incremento en la producción de huevos fecales de la madre en las semanas que siguen al parto. Los

cachorros recién adquiridos deberían ser tratados dos veces en un intervalo de 14 días. Aunque es probable que haya unos pocos vermes en los perros adultos, a pesar de la migración de la mayoría de las larvas a los tejidos somáticos, se recomienda que el perro adulto sea tratado cada 3 – 6 meses a lo largo de su vida. Se ha demostrado que las altas dosis de febendazol administrado diariamente a la madre desde tres semanas antes del parto hasta dos días después del parto, eliminan la infección lactogénica y prenatal de los cachorros, aunque puede mantenerse una infección residual en los tejidos. Este régimen puede ser útil en las perreras (Urquhart et al., 2001).

El control de estos nematodos en principio se basa en la higiene, pero hay que considerar la infestación prenatal, de tal manera que el tratamiento antihelmíntico se recomienda a la hembra gestante a fin de evitar la contaminación del suelo y la de los cachorros antes de los 15 días de nacidos. La utilización de compuestos con efecto sobre las formas larvianas tisulares como es el Fenbendazole ofrece buenas posibilidades de control (Quiroz, 1994).

k.- Distribución Geográfica e Incidencia

Toxocara canis están distribuidos en todo el mundo entre perros y gatos, respectivamente, varios investigadores sostienen que virtualmente todos los cachorros nacen infectados por *T. canis* y que menos del 20% de perros adultos eliminan huevos en sus heces. La enfermedad clínica se ha diagnosticado en 48 países diferentes, con un total de más de 1900 casos humanos. De 780 casos bien documentados, 56% correspondió a pacientes menores de 3 años de edad. La mayor parte de los casos clínicos se ha registrado en países industrializados, ya que estos poseen mejores facilidades de diagnóstico, pero no hay duda de que la enfermedad ocurre con la misma frecuencia o mayor en los países en desarrollo (Acha y Szyfres, 1996).

1.6.1.2 Larva migrans cutánea

Este síndrome es causado por el contacto con tierra o arena contaminada con larvas infectivas de tercer estadio (L3) de *Ancylostoma caninum*. Provenientes de heces de perros y/o gatos parasitados, especialmente en áreas de alta humedad (Botero, 2003).

Es una enfermedad cutánea caracterizada por prurito intenso, causada por el labrado de un túnel en la epidermis de varios centímetros, que no va más allá de la membrana basal. También se conoce como la “erupción serpiginosa”, “larva migrans dérmica”, “anquilostomiasis cutánea”, “sarna o prurito de los fontaneros”. Como en muchas zoonosis parasitarias, la vía oral es importante en el desarrollo de enteritis eosinofílica en humanos por esta razón la práctica de normas de higiene adecuadas, como el lavado de las manos y buena disposición de las heces contribuye a reducir la probabilidad de infección (Robertson, 2000).

Los Ancylostómidos son un grupo de nematodos conformado por los géneros *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma brasiliense* y *Uncinaria stenocephala* que afectan a los caninos. La sintomatología de la anquilomatosis en los perros y gatos depende de varios factores, tales como el número de parásitos, estado nutricional del animal, edad o infecciones previas con estos nematodos. *Ancylostoma caninum* es el parásito de mayor positividad en perros de todas las edades alrededor del mundo, es un nematodo hematófago que induce anemia, hipoproteinemia, melena y detención del crecimiento en cachorros; en perros adultos, los signos de infección no son visibles frecuentemente, pero en algunos casos se puede observar pérdida leve a grave de sangre, anemia, hipoproteinemia, pérdida de peso y pelaje de mala calidad (Acha y Szyfres, 1986).

a.- Ciclo biológico

Son parásitos cosmopolitas, aunque son más frecuentes en regiones tropicales y subtropicales, que en las templadas y frías (Kassai, 2002). La característica importante de estos nematodos es que presentan dimorfismo sexual. Los machos son más pequeños que las hembras y sufren varias mudas para completar su ciclo de vida de L1 a L5: adulto inmaduro (Urquhart, 1996). Los parásitos adultos de color gris-rojizo y de aspecto cilíndrico y unos 5 a 20 mm (según sexo y especie) de longitud viven en el intestino delgado del hospedero. Las hembras adultas depositan alrededor de 16.000 huevos diarios, siendo esta eliminación inversamente proporcional a la carga parasitaria. Los huevos son ovalados de 45 x 75 µm con cubierta fina y transparente, tienen 6-8 células al salir con las heces. En condiciones óptimas los

huevos pueden eclosionar y desarrollarse hasta L3 en tan solo cinco días (Cordero, 1999).

La bionomía de las fases preparásiticas es muy importante para su estudio epidemiológico, ya que las larvas tienen que esperar en el suelo o follajes, largos periodos antes de infectar a un hospedero (Urquhart, 1996).

Antes de que puedan infectar a un organismo tienen que pasar por un período de desarrollo y adaptación. En el ciclo de vida directo, las larvas de vida libre sufren dos mudas antes de madurar y la infección es por ingestión de la L3 libre. Sin embargo, la infección algunas veces ocurre por penetración larvaria de la piel o por ingestión del huevo que contiene la larva (Urquhart, 1996).

La incubación del huevo en el ambiente libre está controlada parcialmente por factores como la temperatura y la humedad y parcialmente por la misma larva. En el proceso de incubación, la membrana interna impermeable de la cáscara se rompe por enzimas secretadas por la larva y por sus propios movimientos. En este momento, la larva es capaz de tomar agua del exterior y se ensancha hasta romper las capas adyacentes y escapar al medio ambiente (Urquhart, 1996).

En los dos primeros estados larvarios usualmente se alimenta de bacterias y protozoarios, pero la L3, sellada por la cutícula, al no poder alimentarse tiene que sobrevivir con los nutrientes guardados adquiridos en los estados tempranos. El crecimiento de la larva es interrumpido durante la muda por periodos de letargo en que esta no come ni se mueve ((Urquhart, 1996). La cutícula vista como una vaina alrededor de la L3, tiene un papel importante en la supervivencia de la larva. La sobrevivencia potencial del huevo fuera del cuerpo varía, pero parece estar conectado con el espesor de la cutícula, que protege la larva de la desecación y hace que éste sobreviva por años sobre el suelo. Las condiciones ambientales más importantes durante este periodo, al igual que en todos los Nematodos que presentan una fase preparásitica de vida libre, son la temperatura, y la humedad. La temperatura óptima para el desarrollo del máximo número de larvas en el menor tiempo posible está en el

rango de 18 a 26 °C. A una alta temperatura, el desarrollo es rápido y las larvas son hiperactivas, así puede agotar sus reservas lipídicas. La tasa de mortalidad aumenta, así que pocas pueden sobrevivir hasta L3. Si la temperatura cae, el proceso disminuye, y por debajo de 10C el desarrollo de los huevos hasta L3, usualmente no puede tomar lugar. Por debajo de 5C, el movimiento y metabolismo de L3, es mínimo, favoreciendo la sobrevivencia (Urquhart, 1996).

La humedad óptima está en 100%, aunque algún desarrollo puede ocurrir por debajo de 80% de humedad relativa. Aún en tiempo seco cuando la humedad ambiental es baja, el microclima en las heces o la superficie del suelo está lo suficientemente húmeda, lo que permite el continuo desarrollo larval (Urquhart, 1996). Sobre el césped algunas larvas son activas, aunque ellas requieren una película de agua para poder moverse y son estimuladas por la luz y la temperatura. Los hospederos animales pueden infectarse por vía cutánea o digestiva, y prevalece una u otra según la especie de parásito. Cuando la vía de infección es la cutánea, como en la Anquilostomiasis humana clásica por *A. duodenale* o *N. americanus*, los parásitos penetran en los vasos linfáticos y los capilares sanguíneos pasan por el hígado y llegan al pulmón. Una vez allí, atraviesan los capilares y migran por el árbol respiratorio, para llegar a la epiglotis y ser deglutidos (Acha, 1986). Cuando los huevos larvados tienen la forma infectiva, el hospedero inicia la incubación después de la ingestión al proveer un estímulo a la larva para completar el proceso. Esto es importante para que el nematodo pueda invernar en una región apropiada del intestino hasta que este estímulo disminuya (Urquhart, 1996). En el intestino sufren una nueva muda, llegan a la madurez y uno o dos meses después de la infección las hembras inician la oviposición. En las infecciones orales, como es frecuente en *A. caninum*, todo el desarrollo se realiza en el tracto gastrointestinal (Acha y Szyfres, 1986).

b.- Patogenia

También ocurren, pero son raras, infecciones en sentido contrario, es decir, la infección de animales con anquilostomas humanos. Se ha encontrado *A. duodenale* en cerdos y perros de Europa, Asia (China) y Australia, así como en animales de

zoológicos. *A. caninum* es un parásito cosmopolita, común en perros, zorros y otros carnívoros silvestres. La anquilostomiasis intestinal humana por ésta especie es rara, y en la bibliografía sólo se registran 6 casos (Acha y Szyfres, 1986).

c.- Síntomas

La infección en el hombre en escasa medida afecta su salud y generalmente la anemia constituye el signo principal. La sintomatología de la anquilomatosis en los perros y gatos depende de varios factores, tales como el número de parásitos, estado nutricional del animal, edad o infecciones previas con estos Nematodos; los animales jóvenes son los más afectados (Acha y Szyfres, 1986).

La pérdida de sangre ocasionada por los anquilostomas, junto con la malnutrición, que muy a menudo concurre al cuadro patológico, producen una anemia microcítica hipocrómica. En las infecciones intensas son frecuentes la enteritis (a veces con diarrea hemorrágica) y deficiencias en la absorción intestinal. La eosinofilia, en general de 10 a 15%, es menor en comparación con la de los pacientes humanos, en quienes puede alcanzar cifras muy altas (Acha y Szyfres, 1986).

La fuente de infección para el hombre son suelos y arenas contaminadas con heces de gatos o perros infectados. Los suelos que retienen la humedad son los más favorables. La supervivencia de las larvas depende de las condiciones de humedad y Temperatura. Las larvas pueden invadir el organismo humano por vía dérmica o bucal. La infección puede comprobarse mediante la observación de los huevos en las materias fecales. El recuento de huevos indica la intensidad de la infección (Acha y Szyfres, 1986).

d.- Tratamiento

En el perro

Los antihelmínticos eficaces para erradicar ancylostómidos incluyen pamoato de pirantel (el más seguro para animales jóvenes), fenbendazol, febantel, mebendazol y diclorvos. En áreas en las que el *Ancylostoma caninum* es un problema frecuente se debe tratar a las perras y a sus cachorros en forma sistemática. Debido a la infección

prenatal y láctea, el tratamiento de los cachorros se inicia a las dos semanas de edad, junto con el de *Toxocara canis* (Birchard y Sherding, 1996).

En el hombre

El tratamiento de la enfermedad causada por anquilostómidos persigue dos metas afines. La primera es normalizar el número de elementos hemáticos y, la segunda, expulsar a los parásitos del intestino. Para lograr la primera meta, basta con una dieta adecuada y administración de hierro en la misma, pero a veces se necesitan transfusiones de sangre. Los medicamentos actuales de primera elección son el mebendazole y el albendazole, ambos poseen la ventaja de ser eficaces contra vermes redondos en casos de infección múltiple (*A. duodenale* y *N. americanus*). El tiabendazole de aplicación local o de consumo oral es el medicamento más indicado para tratar “larva migrans cutánea” (Goodman y Gilman, 1996).

1.7 RIESGO PARA LA SALUD PÚBLICA

Los nematodos representan una amenaza importante para la salud de las personas, especialmente para los niños quienes visitan parques públicos, patios de recreo, jardines urbanos y otros lugares donde los perros defecan con regularidad, y acumulan los huevos infectantes del parásito (Flores, 1992).

Los niños con geofagia constituyen el grupo de mayor riesgo, generalmente esto ocurre en edades entre 1 y 5 años en donde estos poseen la manía de llevar todo a la boca. La geofagia puede darse directa o indirectamente a través de juguetes o el hecho de acariciar perros y luego llevarse las manos contaminadas a la boca (Geoffrey, 1984).

El ciclo biológico que ocurre en el perro es similar al que ocurre en el hombre. Los huevos liberan sus larvas en la pared intestinal y a través de la circulación sanguínea pasan al hígado, pulmón, corazón, cerebro, musculo, bazo, riñón y al ojo. Como reacción primaria defensiva del organismo hay formación de granulomas en el sitio donde llega la larva y luego de estos provocara reacciones alérgicas en la persona,

como fiebre, leucocitosis, eosinofilia, anorexia, disminución de peso, dolores musculares o articulares e incluso tos (Quiroz, 1994).

1.8 CANES VAGOS COMO PROBLEMA DE LA SALUD PÚBLICA

Gran parte de los perros vagos que circulan por las ciudades son perros que han tenido un hogar y que sus dueños los han dejado en abandono, siendo esto precisamente la conducta que produce mayor crecimiento en las cifras de perros vagos, y no las crías de estos perros, que tienen una escasísima supervivencia. La presencia de perros callejeros en las principales calles de Ayacucho, constituyen un foco de infección latente para la población. Los canes deben mantener un control antiparasitario para evitar que contraigan infecciones que pueden traspasar a los humanos, pero este tratamiento no lo siguen los animales sin lecho (Salinas, 2001).

Los perros, así como los gatos presentan parásitos externos e internos que están presentes en el animal y que se activan cada vez que este se encuentra vulnerable, es por esto que se debe desparasitar a las mascotas cada 15 días, durante los primeros 3 meses de vida, porque el sistema inmune de los cachorros es inmaduro, y cada 4 meses cuando son adultos, sin embargo, este control no lo tienen todos los perros, lo que constituye un foco infeccioso (Salinas, 2001).

Los pobladores no cumplen con la ley N° 27265 (ley de protección a los animales domésticos y silvestres en cautiverios), con la ley N° 27596 (ley sobre el régimen jurídico de canes), y la ley N° 26842 (ley general de la salud). Actualmente hay descritas cerca de 200 enfermedades zoonóticas que al ser humano puede padecer y están relacionados selectamente a la crianza de animales domésticos como el perro y son: *Ehrlichiosis*, *Hidatidosis*, *Leptospirosis*, *Leishmaniasis*, *Pasteurelosis*, *Rabia*, *Salmonellosis*, *Sarnas*, *Tularemia*, *Yersinia enterocolitica*, *Toxoplasmosis*, *Trichiuriasis*, entre otros (Salinas, 2001).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Ayacucho, se encuentra a una altitud de 2750m.s.n.m, latitud sur de 13°09'26" y longitud oeste de 74°31'00". La población humana en el distrito de Ayacucho es de 108 700 habitantes y la población canina es de 16970 canes – distrito de Ayacucho del año 2012. (Evaluación del Programa de Control de Zoonosis en la Dirección Regional de Salud, Ayacucho – 2012). La provincia de Huamanga está ubicada en la región Quechua, de clima templado con una presión atmosférica de 540 mm/Hg, temperatura promedio de 17.5 °C y una humedad relativa de 60 %.

Ayacucho se localiza en los andes peruanos de la región centro – sur, por el norte limita con Junín; por el noroeste con Cuzco; por el este con Apurímac, por el sureste y el sur con Arequipa; por el suroeste con Ica y finalmente por el oeste con Huancavelica. Tiene un relieve accidentado y muy diverso así mismo su clima es variable y diversificado (Atlas Departamental del Perú, 2005).

2.2 LUGARES DE MUESTREO

2.2.1 Parques

Las muestras fueron recolectadas de un total de 28 parques públicos del distrito de Ayacucho, siendo estos los siguientes parques.

N°	PARQUES	UBICACIÓN
01	Parque Infantil Artesanos	Complejo artesanal
02	Parque Simón Bolívar	Asoc. Los Licenciados
03	Parque José Antonio Quiñones	Asoc. Los Licenciados
04	Parque Chamana	C.H. José Ortiz Vergara
05	Parque Las Palmeras	C.H. José Ortiz Vergara
06	Parque del Avión	C.H. José Ortiz Vergara
07	Parque Señor del Huerto	A.A.H.H. Señor del Huerto
08	Parque Pampa Hermosa	A.A.H.H. Pampa Hermosa
09	Parque Quijano Mendivil	Asoc. Quijano Mendivil
10	Parque Nery García Zarate	Asoc. Nery García Zarate
11	Parque la Memoria	Asoc. Nery García Zarate
12	Parque el Árbol	Urb. Mariscal Cáceres
13	Parque Mariscal Cáceres	Urb. Mariscal Cáceres
14	Parque las Flores	Urb. Mariscal Cáceres
15	Parque San Martín de Porres	Asoc. San Martín de Porres
16	Parque la Libertad	Pueblo Joven la Libertad
17	Parque Leoncio Prado	Av. Maravillas y Jr. Libertad
18	Parque Banco de la Nación	Urb. Banco de la Nación
19	Parque Infantil María Parado de Bellido	Urb. María Parado de Bellido
20	Parque María Parado de Bellido	Urb. María Parado de Bellido
21	Parque Ying Yang	Urb. María Parado de Bellido
22	Parque 16 de Abril	Asoc. 16 de Abril
23	Parque La Madre	Asoc. 16 de Abril
24	Parque Versalles	Jr. Las Versalles
25	Parque Las Banderas	Urb. Jardín
26	Parque Progreso	Jr. Progreso
27	Parque Primero de Mayo	Urb. Progreso
28	Parque Pockras	Av. Mariscal Cáceres y Jr. Pockras

Fuente: Municipalidad Provincial de Huamanga.2012

2.3 EQUIPOS Y MATERIALES

- Microscopio
- Centrífuga
- Material biológico: muestras de suelo y césped contaminado.
- Vaso de precipitación
- Varilla de vidrio
- Gradilla
- Gotero
- Laminas porta objetos
- Láminas cubre objetos
- Tubos de ensayo
- Bolsas plásticas
- Cubre boca
- Guantes
- Guardapolvo
- Esponjas
- Frascos de reactivo
- Azúcar
- Champú
- ClNa
- Solución de lugol
- Aceite de inmersión
- Plumón marcador
- Lapiceros
- Lápiz
- Colador pequeño
- Colador
- Alcohol
- Agua destilada
- Papel absorbente
- Detergente
- Baldes

- Fichas de identificación
- Fichas de resultados
- Desinfectante
- Espátula
- Computadora
- Impresora
- Cuaderno de notas
- Papel bon
- Anillados
- Borrador y/o corrector

2.4 RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras fueron recolectadas mediante dos muestreos sistemáticos. El primero fue por el método de la doble (N) y el segundo fue por el método de la doble (W), ambos fueron al azar simple de 28 parques del distrito de Ayacucho. Se ubicaron los parques y se procedió a la recolección de las muestras en bolsas plásticas, para ser trasladadas al laboratorio y posteriormente ser procesadas. El recojo de las muestras se efectuó utilizando materiales de protección personal como guantes, guardapolvo y cubre boca. El paso para la recolección de muestra dependió de la extensión del campo y de la densidad de la vegetación. El resultado indicará el número de pasos y espacio a recorrer, a cuyo final se colectará la muestra de pasto.

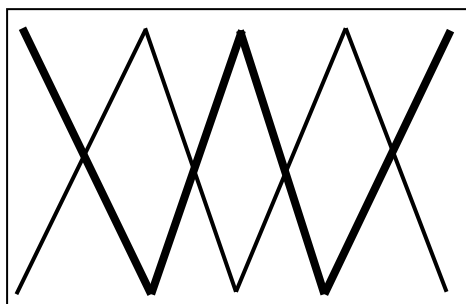
La colección del forraje consistió en tomar un puñado de la parte del forraje de los 4 lados o costados en que se detiene la persona y se depositó en la bolsa de polietileno, colocando cada muestra de la doble W y cada muestra de doble N en su respectiva bolsa y procesándolas independientemente. Eficacia de los métodos se midió mediante la siguiente tabla: 100% muy eficaz, 80% eficaz y 50% poco eficaz.

Método N

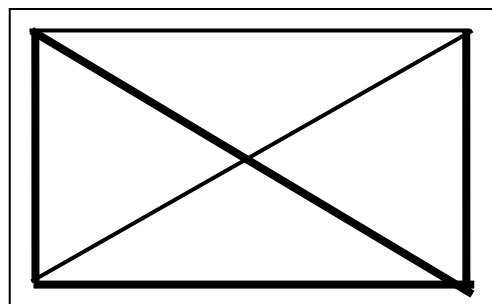
El método de la doble (N) consiste en la recolección de dos recorridos en “N” con vuelta al punto de partida formando como un “reloj de arena”, los dos recorridos son perpendiculares.

Método W

El método de la doble W consiste en 2 W opuestas en el área de pastoreo donde se desea averiguar la fauna nematódica parasitaria.



Método de la (W)



Método de la (N)

2.5 PROCEDIMIENTO EN EL LABORATORIO

El forraje muestreado se trasladó al laboratorio y fueron depositados en baldes, y se remojaron con champú por 24 horas (para que los huevos resbalen con facilidad) para obtener el sobrenadante y el sedimento. Luego se procedió por el método de sedimentación con solución saturada de azúcar, considerándose positivas aquellas muestras que presentan al menos un huevo de nematodo. Las identificaciones de los huevos hallados en las muestras fueron en base a las claves de tipificación parasitológica realizados por Soulsby (1987), Quiroz (1994).

2.5.1 Método de sedimentación

a.- Material

- Porta y cubre objeto
- Tamiz colador
- Mortero
- Gradiente de densidad (solución saturada de azúcar o de sal)
- Tubos de ensayo
- Vaso de precipitación

b.- Procedimiento

- 1) En un recipiente se remojaron las muestras obtenidas agregándole. champú durante las 24 horas.

- 2) Se tamizó y se separó el sedimento del césped y/o tierra.
- 3) Se colocó el sedimento en un tubo falcón de 20ml. Rotulado.
- 4) Se centrifugo lo obtenido en el tubo durante 2 minutos por 2000rpm.
- 5) Se decantó el sobrenadante y se resuspendió el sedimento con solución azucarada.
- 6) Se dejó reposar por 10 minutos.
- 7) Se decantó el sobrenadante.
- 8) Con un gotero se colocó el sedimento en el porta objetos.
- 9) Se le añadió una gota de lugol y se le colocó el cubreobjetos.
- 10) Se observó la muestra en el microscopio a 10x y 40x.

2.6 DISEÑO METODOLÓGICO

2.6.1 Tipo de Investigación

Aplicativo.

2.6.2 Nivel de investigación

Investigación descriptiva analítica.

2.6.3 Método

Estadístico.

2.6.4 Diseño

El análisis estadístico de acuerdo a los resultados obtenidos se utilizó estadísticas descriptivas basadas en porcentajes, gráficos y promedios.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Prevalencia de nematodos en parques del distrito de Ayacucho.

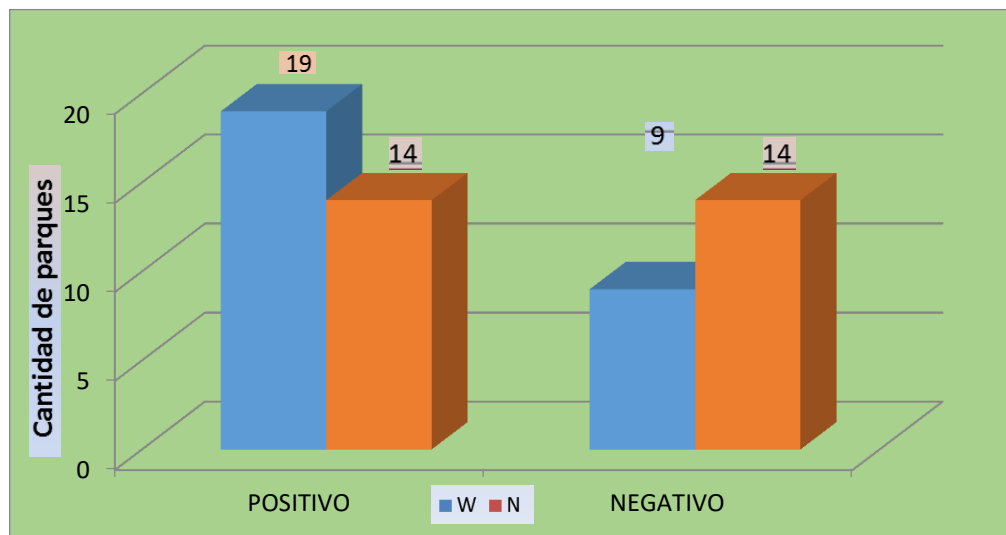


Figura 3.1.1 Parques contaminados con huevos de nematodos en el distrito de Ayacucho - 2013.

En la figura 3.1.1 se muestra la cantidad de parques positivos con dos tipos de muestreo, la mayor cantidad se da en el muestreo de la W con 19 parques positivos que representa el 67.86% y con el método N 14 parques positivos lo que representa el 50%.

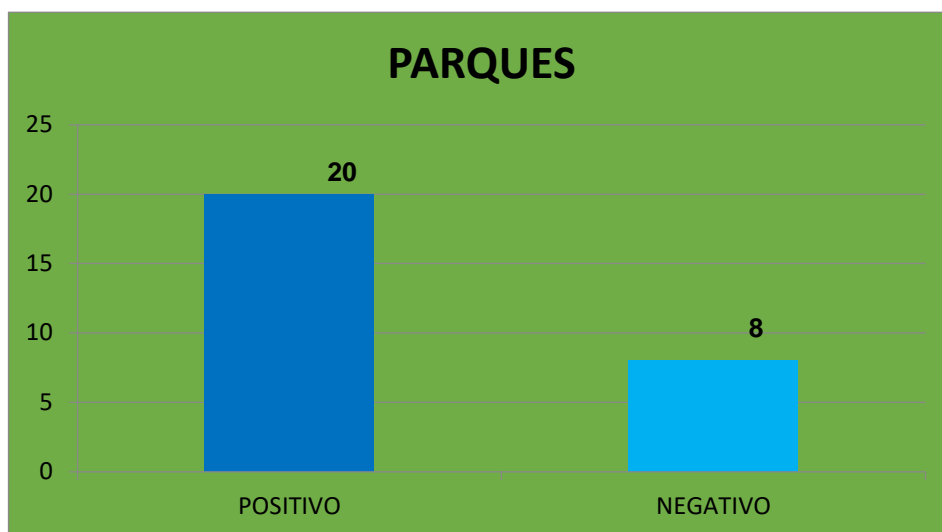


Figura 3.1.2 Parques con presencia de nematodos en el distrito de Ayacucho 2013 utilizando ambos métodos (W – N).

En la figura 3.1.2 se muestra la cantidad de parques positivos con presencia de nematodos utilizando ambos métodos, encontrando 20 parques positivos (71.43%) y 8 parques negativos (28.57%).

Resultados menores a los nuestro reportó Guevara (2005) quien evaluó la contaminación de parques públicos de la ciudad de Ayacucho con huevos de *Toxocara* spp. y su repercusión en la salud pública (2004). Con el muestreo del método de la W, menciona que el 50% de parques públicos del distrito de Ayacucho se encuentran contaminados con huevos de *Toxocara* spp.

Resultados mayores a los nuestros reporta Sievers *et al* (2009), realizaron trabajo de investigación en la Comparación de cuatro sistemas de muestreo de tierra para determinar contaminación de áreas con huevos de *Toxocara canis*; en las cuales determinaron que en todos los patios se encontraron huevos de *T. canis*. Del total de muestras 92 (95,8%) resultaron positivas a huevos de *T. canis*. De los cuatro sistemas empleados difirió uno ($p = 0,13$) que se descartó. Los otros tres sistemas no mostraron diferencias significativas entre sí ($p > 0,15$).

Así mismo resultado mayor a los nuestros, Vivanco (2011) realizó una investigación en parques públicos de la ciudad de Huanta, determinó que de los 12 parques muestreados en la ciudad de Huanta, se encontró 11 positivos (91.7%) y un parque negativo (8.3%), al análisis estadístico presentaron diferencia significativa.

Resultados mayores a los nuestros reportó Polo (2006) en su estudio determinó la prevalencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos a partir de 1560 muestras de suelos de 52 parques públicos de la localidad de Suba en Bogotá D.C. Mediante técnicas de sedimentación de suelos y posterior aplicación de la técnica de Sloos, El alto porcentaje de parques contaminados 94.23 % (n= 49), indica que estos sitios constituyen un factor de riesgo para la presentación de enfermedades parasitarias zoonóticas de gran relevancia en Salud Pública en la Ciudad de Bogotá.

Así mismo Oras (2012) reporta resultados similares a los nuestros encontrando el 71% de parques públicos del distrito de Ayacucho se encuentran contaminados con huevos de *Toxocara* spp.

3.2 Nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho.

Tabla 3.2.1 Cantidad de huevos de nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho, utilizando el muestreo de la doble “W”. Ayacucho - 2013.

N°	PARQUES	PARÁSITO			TOTAL
		Ancylos	Toxocara	Espiroc	
01	Infantil Artesanos	2	1	0	3
02	Simón Bolívar	3	4	3	10
03	José Antonio Quiñones	1	2	0	3
04	Chamana	0	0	0	0
05	Las Palmeras	0	1	0	1
06	Del Avión	1	2	1	4
07	Señor del Huerto	0	0	0	0

08	Pampa Hermosa	1	0	0	1
09	Quijano Mendivil	0	0	0	0
10	Nery García Zárate	4	8	2	14
11	De la Memoria	1	2	1	4
12	El Árbol	0	0	0	0
13	Mariscal Cáceres	1	0	0	1
14	Las Flores	0	0	0	0
15	San Martín de Porres	0	0	0	0
16	La Libertad	0	0	0	0
17	Leoncio Prado	2	0	0	2
18	Banco de la Nación	0	0	0	0
19	Infantil M. P. de Bellido	2	1	0	3
20	María P. de Bellido	1	2	0	3
21	Ying Yang	0	0	0	0
22	16 de Abril	1	0	0	1
23	La Madre	0	1	0	1
24	Versalles	0	1	0	1
25	Las Banderas	2	3	0	5
26	Progreso	3	2	1	6
27	Primero de Mayo	0	1	0	1
28	Pockras	1	1	0	2
NÚMERO TOTAL		26	32	8	66
PARQUES POSITIVOS		15	15	5	19
PREVALENCIA (%)		53.57	53.57	17.86	67.86
PREVAL./PARÁSITO (%)		39.39	48.49	12.12	100%

En la tabla 3.2.1 se muestra la cantidad de huevos de nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho, a través del muestreo de la doble W, encontrando una prevalencia mayor para *Toxocara canis* con el 48.49%, *Ancylostoma caninum* 39.39% y en menor porcentaje para el *Espirocerca lupi* con el 12.12%. No encontrando diferencia significativa en caso de nematodos.

Así mismo se puede observar que el parque Nery García Zárate y parque Simón Bolívar son los más contaminados.

Resultados menores a los nuestros reportó Guevara (2005) quien evaluó la contaminación de parques públicos de la ciudad de Ayacucho con huevos de *Toxocara* spp. y su repercusión en la salud pública (2004). Con el muestreo del método de la W, menciona que el 56.0% de parques públicos de la ciudad se encuentran contaminados con huevos de *Toxocara* spp. y encontrándose así tipos de parásitos y asociaciones parasitarias como 20.0% de *Coccideos*, 16.9 % de *Toxocara canis* + *Echinococcus granulosus* + *Ancylostoma caninum* y 15.4 % de *Spirocercas* *Lupi* los cuales se comportan como las principales vías de transmisión de parásitos al hombre. El 100% de parques del distrito de Jesús Nazareno, el 66.7% de parques del distrito de san Juan Bautista y el 50% de parques del distrito de Ayacucho se encuentra contaminados por *Toxocara* spp.

Por otra parte, Rodas (2011) estudió la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en parques públicos de las ciudades de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, con una mayor prevalencia en las ciudades de Talavera y San Jerónimo de huevos de *Toxocara* spp. con 75% de positividad, seguido de los parques de la ciudad de Andahuaylas con 66.67% sin diferencia estadística significativa.

Tabla 3.2.2 Cantidad de huevos de nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho, utilizando el muestreo de la doble “N”. Ayacucho - 2013.

N°	PARQUES	PARÁSITO			TOTAL
		Ancylos	Toxocara	Espiroc	
01	Infantil Artesanos	1	2	0	3
02	Simón Bolívar	3	2	0	5
03	José Antonio Quiñones	0	2	0	2
04	Chamana	0	0	0	0
05	Las Palmeras	1	1	0	2
06	Del Avión	2	0	0	2
07	Señor del Huerto	0	0	0	0

08	Pampa Hermosa	0	1	0	1
09	Quijano Mendivil	0	0	0	0
10	Nery García Zárate	4	4	2	10
11	De la Memoria	1	2	0	3
12	El Árbol	0	0	0	0
13	Mariscal Cáceres	0	0	0	0
14	Las Flores	0	0	0	0
15	San Martín de Porres	1	1	0	2
16	La Libertad	0	0	0	0
17	Leoncio Prado	0	0	0	0
18	Banco de la Nación	0	0	0	0
19	Infantil M. P. de Bellido	0	0	0	0
20	María P. de Bellido	2	2	0	4
21	Ying Yang	0	0	0	0
22	16 de Abril	0	0	0	0
23	La Madre	0	0	0	0
24	Versalles	1	0	0	1
25	Las Banderas	2	2	0	4
26	Progreso	3	2	1	6
27	Primero de Mayo	0	0	0	0
28	Pockras	1	0	0	1
NÚMERO TOTAL		22	21	3	46
PARQUES POSITIVOS		11	12	2	14
PREVALENCIA TOTAL (%)		39.29	42.86	7.14	50
PREVAL. /PARÁSITO (%)		47.83	45.65	6.52	100%

En la tabla 3.2.2 se muestra la cantidad de huevos de nematodos en parques de la ciudad de Ayacucho, a través del muestreo de la doble N, encontrando una prevalencia mayor para el *Ancylostoma caninum* con el 47.83%, *Toxocara canis* con el 45.65% y en menor porcentaje para el *Espirocerca lupi* con el 6.52%. No encontrando diferencia significativa en caso de nematodos. Así mismo se puede observar que el parque Nery García Zárate es el parque más contaminado.

Tabla 3.2.3 Número de huevos de *Ancylostoma caninum* en parques de la ciudad de Ayacucho. Según método de muestreo de la doble W y la doble N. Ayacucho - 2013.

N° huevos	Método W	Método N
4	Nery García Zárate	Nery García Zárate
3	Progreso Simón Bolívar	Progreso Simón Bolívar
2	Infantil Artesanos Leoncio Prado María P. de Bellido Las Banderas	Del Avión María P. de Bellido Las Banderas
1	José Antonio Quiñones Del Avión Pampa Hermosa De la Memoria Mariscal Cáceres María P. de Bellido 16 de Abril Pockras	De la Memoria Infantil Artesanos Pockras San Martín de Porres Versalles Las Palmeras
0	Banco de la Nación Chamana El Árbol La Libertad La Madre Las Flores Las Palmeras Primero de Mayo San Martín de Porres Señor del Huerto Versalles Ying Yang	16 de Abril Banco de la Nación Chamana El Árbol Infantil M. P. de Bellido José Antonio Quiñones La Libertad La Madre Las Flores Leoncio Prado Mariscal Cáceres Pampa Hermosa

	Quijano Mendívil	Primero de Mayo Quijano Mendívil Señor del Huerto Ying Yang
--	------------------	--

En la tabla 3.2.3 se muestra el número de huevos de *Ancylostoma caninum* no encontrando diferencia significativa al realizar ambos métodos.

Estos resultados se pueden corroborar por lo mencionado según Botero (2003) quien refiere que el síndrome de la larva migrans es causado por el contacto con tierra o arena contaminada con larvas infectivas de tercer estadio (L3) de *Ancylostoma caninum*. Provenientes de heces de perros y/o gatos parasitados, especialmente en áreas de alta humedad.

La humedad óptima está en 100%, aunque algún desarrollo puede ocurrir por debajo de 80% de humedad relativa. Aún en tiempo seco cuando la humedad ambiental es baja, el microclima en las heces o la superficie del suelo está lo suficientemente húmeda, lo que permite el continuo desarrollo larval (Urquhart, 1996).

Tabla 3.2.4 Número de huevos de *Toxocara canis* en parques de la ciudad de Ayacucho. Según método de muestreo de la doble W y la doble N. Ayacucho - 2013.

N° huevos	Método W	Método N
8	Nery García Zárate	
4	Simón Bolívar	Nery García Zárate
3	Las Banderas	
2	De la Memoria Del Avión José Antonio Quiñones María P. de Bellido Progreso	Infantil Artesanos José Antonio Quiñones Las Banderas Progreso Simón Bolívar

		De la Memoria María P. de Bellido
1	Infantil Artesanos Infantil M. P. de Bellido La Madre Las Palmeras Pockras Versalles Primero de Mayo	San Martín de Porres Las Palmeras Pampa Hermosa
0	16 de Abril Banco de la Nación Chamana El Árbol La Libertad Las Flores Leoncio Prado Mariscal Cáceres Pampa Hermosa Quijano Mendívil San Martín de Porres Señor del Huerto Ying Yang	16 de Abril Banco de la Nación Chamana Del Avión El Árbol Infantil M. P. de Bellido La Libertad La Madre Las Flores Leoncio Prado Mariscal Cáceres Primero de Mayo Quijano Mendívil Señor del Huerto Versalles Ying Yang Pockras

En la tabla 3.2.4 se muestra el número de huevos para el *Toxocara canis* no encontrando diferencia significativa al realizar ambos métodos. En consecuencia, la presente investigación indica una importante presencia de huevos de *Toxocara* spp. en los parques públicos del distrito de Ayacucho incluso superando a una anterior evaluación, lo que refleja un elevado riesgo para la salud pública de las personas, ya

que los mismos que son utilizados como área de recreación, especialmente por los niños, siendo ellos los que tienen más contacto con la tierra y pastos en zonas de juego.

Los huevos de *Toxocara canis* salen con las heces y se dispersan; en condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxígeno se desarrolla la 2da larva o infestación dentro del huevo; de 3.5 a 5 días a 30° C ó de 9 a 11 días a 24°C, o a 37°C se mueren antes de llegar al estado infectante. Las larvas son capaces de infestar huéspedes accidentales como ratas, ratones, cuyes, conejos, ovinos, caprinos, bovinos, pollos, palomas, cerdo y el hombre, en donde dan lugar a la *larva migrans visceral*, hígado, pulmón, riñones, cerebro. Todos esos huéspedes actúan como transportadores (Quiroz, 1994).

Toxocara canis están distribuidos en todo el mundo entre perros y gatos, respectivamente, varios investigadores sostienen que virtualmente todos los cachorros nacen infectados por *T. canis* y que menos del 20% de perros adultos eliminan huevos en sus heces. La enfermedad clínica se ha diagnosticado en 48 países diferentes, con un total de más de 1900 casos humanos. De 780 casos bien documentados, 56% correspondió a pacientes menores de 3 años de edad. La mayor parte de los casos clínicos se ha registrado en países industrializados, ya que estos poseen mejores facilidades de diagnóstico, pero no hay duda de que la enfermedad ocurre con la misma frecuencia o mayor en los países en desarrollo (Acha y Szyfres, 1996).

Por otra parte Oras (2012) estableció la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en 4 parques con 1 huevo de (12.50%), 4 parques con 2 huevos (25%), 5 parques con 3 huevos (37.50%), 3 parques con 4 huevos (50%), 1 parque con 5 huevos (62.50%), 2 parques con 6 evos (75%) y 1 parque con 8 huevos de *Toxocara* spp. (100%). Existiendo sólo 8 parques libres de huevos de *Toxocara* spp. Teniendo un promedio de 3.44 con una desviación estándar de 1.85 y el coeficiente de variación de 53.83.

Tabla 3.2.5 Prevalencia de nematodos por especie en parques del Distrito de Ayacucho. Según método de la doble W y la doble N. Ayacucho – 2013.

ITEMS	PARÁSITO					
	<i>Ancylostoma</i>		<i>Toxocara</i>		<i>Espirocerca</i>	
	W	N	W	N	W	N
Nº huevos	26	22	32	21	8	3
Parques Positivos	15	11	15	12	5	2
Prevalencia (%)	53.57	39.29	53.57	42.86	17.86	7.14
Prevalencia por parásito (%)	39.39	47.83	48.49	45.65	12.12	6.52

En la tabla 3.2.5 se muestra la prevalencia por especie de nematodos en parques del Distrito de Ayacucho según los métodos de muestreo de la doble W y la doble N donde no se encuentra diferencia significativa para ambos métodos.

Rodas (2011) en un estudio sobre la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en parques públicos de las ciudades de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna. La mayor cantidad de huevos de parásitos encontrados fueron *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en Talavera de la Reyna, *Diphylidium caninum* y *Toxocara canis* en la ciudad de Andahuaylas y *Echinococcus granulosus*, *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en la ciudad de San Jerónimo. Según el estado de conservación de los parques, en Talavera de la Reyna se encontró el mismo porcentaje con 25% de positividad a huevos de *Toxocara* spp. en parques bien, medianamente y mal conservados; al análisis estadístico se encontró diferencia estadística.

Así mismo Vivanco (2011) realizó una investigación en parques públicos de la ciudad de Huanta, determinó que de los 12 parques muestreados en la ciudad de Huanta, se encontró 11 positivos (91.7%) y un parque negativo (8.3%), al análisis estadístico presentaron diferencia significativa. Los huevos de los parásitos más frecuentes fueron *Spirocerca lupi* (26.9%), *Diphylidium caninum* (21.3%) y *Toxocara canis* (20.4%). Al análisis estadístico indica que la presencia de *Toxocara* spp. es independiente al cercado de los parques de Huanta.

Por otro lado Oberg et al. (2001) encontró que los huevos tipo estrongílido encontrados en este estudio no pudieron ser diferenciados en géneros, ni menos en especies, debido a que no es posible diferenciarlos visualmente, pero algunos de ellos podrían corresponder a la Familia Ancylostomidae, a la que pertenece el género *Uncinaria* sp., ya que señalan una prevalencia para *Uncinaria* sp. de 59,5% en muestras de heces en la ciudad de Temuco. Con estos antecedentes se podría esperar que un porcentaje o la totalidad del 9,33% de huevos tipo estrongílido encontrados, correspondería a *Uncinaria* sp. Sin embargo, no se puede descartar que éstos pertenezcan a estrongílicos de vida libre o incluso a especies no descritas de nematodos, ya que de las diferentes formas de vida presentes en el suelo, entre ellas nematodos de vida libre, se estima que gran parte de ellas permanecen sin identificar.

Según Alcaíno y Gorman (1999) refiere que el síndrome de larva migrante cutánea ha sido descrita en la población de Chile, pero es poco frecuente debido a que esta zoonosis es producida principalmente por *Ancylostoma braziliensis* y *Ancylostoma caninum* y muy raramente por *Uncinaria stenocephala*, pero debido a que este parásito se asocia a una zoonosis, especialmente en niños que acostumbran a jugar con perros y en lugares públicos y en adultos que manipulan tierra, no se debe descartar el riesgo potencial de transmisión. Los resultados permiten concluir que los parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco están contaminados con huevos de parásitos asociados principalmente a perros, lo que es potencialmente riesgoso para la salud de las personas debido a que algunos de los géneros identificados incluyen a especies zoonóticas.

Así mismo Polo (2006) reportó en su estudio la prevalencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos a partir de 1560 muestras de suelos de 52 parques públicos de la localidad de Suba en Bogotá D.C. Mediante técnicas de sedimentación de suelos y posterior aplicación de la técnica de Sloos, se determinó la presencia de helmintos causantes de enfermedades zoonóticas en la población humana. El alto porcentaje de parques contaminados 94.23 % (n= 49), indica que estos sitios constituyen un factor de riesgo para la presentación de enfermedades parasitarias zoonóticas de gran relevancia en Salud Pública en la Ciudad de Bogotá como *Toxocara* spp. 55,76% (n=29) del total de los parques y *Ancylostoma* spp. 73% (n=39). Se hace necesario instaurar medidas educativas encaminadas a la cultura ciudadana por el buen uso de los sitios de esparcimiento público además de adelantar programas de educación sanitaria que impliquen la participación activa de la comunidad en conjunto con las entidades del gobierno. Resultados que son similares a los nuestros.

CONCLUSIONES

1. En la comparación de los dos sistemas de muestreo para determinar la presencia de nematodos en los parques del distrito de Ayacucho – 2013, se determinó que con el muestreo de la doble W, se obtuvieron 19 parques con presencia de nematodos (67.86%) y con el muestreo de la doble N, se obtuvieron 14 parques con presencia de nematodos. Dando como resultados mayores parques positivos con el muestreo de la doble W.
2. Según el método de muestreo de la doble W, se encontró una prevalencia mayor para la *Toxocara canis* con el 48.49%, *Ancylostoma caninum* con el 39.39% y en menor porcentaje para el *Espirocerca lupi* con el 12.12%. No encontrando diferencia significativa en caso de nematodos. Así mismo se puede observar que el parque Nery García Zárate y parque Simón Bolívar son los más contaminados.
3. Según el método de muestreo de la doble N, se encontró una prevalencia mayor para el *Ancylostoma caninum* con el 47.83%, *Toxocara canis* con el 45.65% y en menor porcentaje para el *Espirocerca lupi* con el 6.52%. No encontrando diferencia significativa en caso de nematodos. Así mismo se puede observar que el parque Nery García Zárate es el parque más contaminado.
4. La prevalencia por especie de nematodos en los parques de la ciudad de Ayacucho según los métodos de muestreo de la doble W y la doble N no se encuentra diferencia significativa para ambos métodos, por lo que se puede utilizar cualquiera de estos dos métodos para el muestreo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la municipalidad del distrito de Ayacucho, que se pueda realizar un control poblacional de perros y gatos vagabundos, promover la tenencia responsable de las mascotas, asimismo coordinar y promover campañas de educación sanitaria y conciencia cívica a la población.
2. Establecer campañas masivas de desparasitación en canes de nuestra ciudad.
3. Realizar estudios sobre los niveles de contaminación en parques, áreas verdes de los hogares, etc. a fin de determinar la presencia de parásitos zoonóticos existentes en los perros y gatos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acha, P. N. y Szyfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. O.P.S., Washington DC, Publicación Científica N 503, pp. 844-849.
2. Alcaíno H., T. Gorman. 1999. Parásitos de los Animales Domésticos en Chile. *Parasitol día* 23, 33-41.
3. Atlas Departamental del Perú. 2003. 1ra Edición PEISA S.A.C. La República. Universidad Ricardo Palma. Lima – Perú.
4. Birchard, S.; Sherding, R.1996. Manual Clínico de Pequeñas Especies. McGraw-Hill. Interamericana. México.
5. Botero, D. y Restrepo, M. 1998. Parasitosis humanas. Corporación para investigaciones biológicas. 2da Edición. Medellín – Colombia.
6. Botero, D; Restrepo, M. 2003. Parasitosis Humanas. Corporación de Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. Cuarta edición.
7. Cordero del Campillo, M. 1999. Parasitología Veterinaria. Madrid. McGraw Hill. Interamericano.
8. Flores, A. 1992. Toxocariosis: zoonosis por Nematodos, Nuestros perros, N° 05.
9. Geoffrey, L., 1984. Parasitología Veterinaria. 9ªedic. Edit. Continental México.
10. Goodman & Gilman.1996. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 9ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. Vol. II. P 1074.
11. Guevara, J. E., 2004. Contaminación de parques públicos de la ciudad de Ayacucho con huevos de *Toxocara* spp. y su repercusión en la salud pública. Tesis de Medicina veterinaria -UNSCH.
12. Goicochea. 2012. Prevalencia de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de Trujillo durante el mes de julio – 2012.
13. Hospital Regional de Ayacucho– Departamento de Zoonosis 2012.
14. Lapage, G. 1971. Parasitología Veterinaria. 2da Edición. Edit. Continental S.A. México.
15. Lapage, G. 1984. Parasitología Veterinaria 9na Edición. Edit. Continental México.
16. Leguía, G., 1996. Enfermedades parasitarias en perros y gatos. Epidemiología y control. Edición Del Mar E.I.R.L., Lima – Perú.

17. Oberg, C.; Armstrong, W.; Orellana, J. 2001 Presencia de huevos de parásitos con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile.
18. Oras, Y. 2012. Presencia de huevos de *Toxocara* spp. en parques públicos del Distrito de Ayacucho. Tesis UNSCH.
19. Polo, L. 2006. Determinación de la contaminación de los suelos de los parques públicos de la localidad de Suba (Bogotá) con nematodos gastrointestinales de importancia zoonótica. Universidad Nacional de Colombia. Maestría en salud pública. facultad de Medicina. Bogotá.
20. Quiroz, H., 1994. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 5ta. Ed. 876 p. UTEHA - Editorial Noriega S.A. México.
21. Robertson, I. D. 2000. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. *International Journal for Parasitology* 30. 1369-1377.
22. Rodas, M. M., 2011. Presencia de huevos de *Toxocara* spp. en parques públicos de la ciudad de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna. Tesis de Medicina veterinaria -UNSCH.
23. Salinas P, H Matamala, H Schenone. 2001. Prevalencia de hallazgo de huevo de *Toxocara canis* en plazas de la Región Metropolitana de la ciudad de Santiago Chile. *Bol ChilParasitol* 56, 3-4.
24. Sievers, G., Amenábar, A., Gádícke, P. 2007. Comparación de cuatro sistemas de muestreo de tierra para determinar contaminación de áreas con huevos de *Toxocara canis*.
25. Soulsby E.J.L.1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7 ed. México DF: Interamericana. pp 613-615
26. Urquhart, G. M. 1996. *Veterinary Parasitology*. Second Edition. Blackwell Science Ltd. Scotland.
27. Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A.M., Jennings, F. W., 2001. *Parasitología veterinaria*. 2da Edic. Edit. Acribia S.A. Zaragoza – España.
28. Vivanco, Silvia R., 2011. Parques públicos de la ciudad de Huanta contaminados con huevos de *Toxocara* spp. Tesis de Medicina veterinaria - UNSCH.
29. Zarate, J.J. 2002. *Manual de parasitología*.

ANEXOS

ANEXO 1.
LUGAR DE MUESTREO.



ANEXO 2.
COLECCIÓN DE MUESTRAS.



ANEXO 3.
ANÁLISIS LABORATORIAL.



ANEXO 4.
OBSERVACIÓN AL MICROSCOPIO



ANEXO 5.

HUEVO DE *Toxocara canis*.

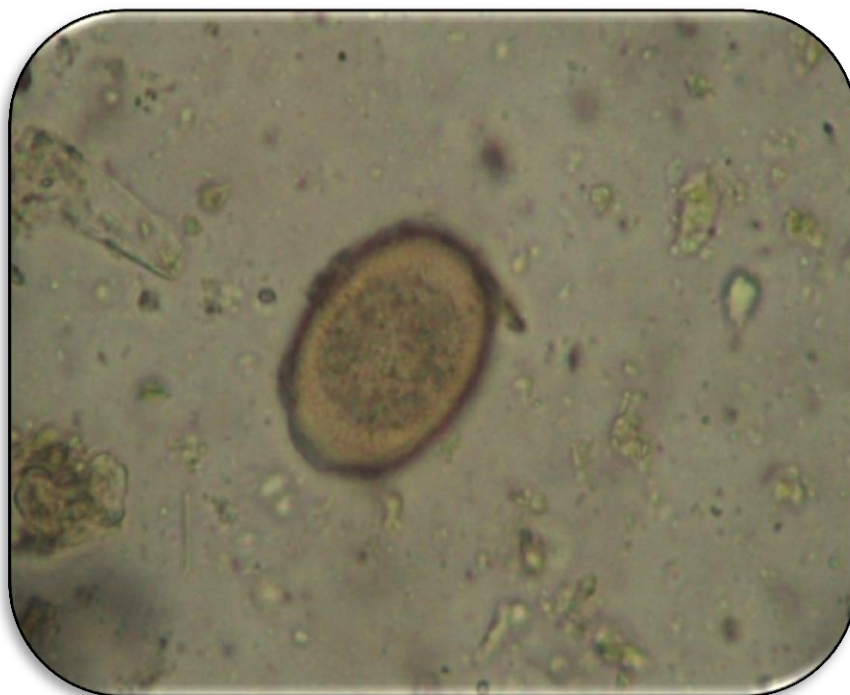


ANEXO 6.

HUEVO DE *Ancylostoma caninum*.



ANEXO 7.
HUEVO DE *Eimeria* sp.



ANEXO 8.
HUEVO DE *Espirocerca lupi*.

