

PRESENCIA DE HUEVOS DE TOXOCARA spp
EN LOS PARQUES PUBLICOS DE LA ZONA URBANA
DEL MUNICIPIO DE PASTO – NARIÑO - COLOMBIA

IVONNE ANDREA GARCIA BENAVIDES
CARLOS ALONSO URBANO GOMEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2003

PRESENCIA DE HUEVOS DE TOXOCARA spp
EN LOS PARQUES PUBLICOS DE LA ZONA URBANA
DEL MUNICIPIO DE PASTO – NARIÑO - COLOMBIA

IVONNE ANDREA GARCIA BENAVIDES
CARLOS ALONSO URBANO GOMEZ

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial
para optar al título de Médico Veterinario

Presidente

JUAN MANUEL ASTAIZA MARTINEZ
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2003

“Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado,
son responsabilidad exclusiva de sus autores.”

Artículo 1ero del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966,
emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

Dedico a:

Dios, porque siempre está conmigo y a quien verdaderamente le debo mis logros.

Mis padres, mis tíos Miguel y Lola y a la luz de mi vida, la mitad de mi corazón:
María José.

IVONNE A. GARCÍA

Dedico a:

Jesucristo, A Mi familia, A mis amigos

CARLOS A. URBANO

AGRADECIMIENTOS

JUAN MANUEL ASTAIZA MARTINEZ	Médico Veterinario
JANNETH BENAVIDES	Médico Veterinario
MIRIAM BASTIDAS	Médico Veterinario
KATIA BENAVIDES	Médico Veterinaria
JAIR JURADO	Médico Veterinario
CARLOS SOLARTE	Zootecnista, MSc, PhD.
LUIS ALFONSO SOLARTE	Secretario de la Facultad de Ciencias Pecuarias
HECTOR FABIO VALENCIA	Médico Veterinario y Zootecnista, Decano de la Facultad de Ciencias Pecuarias

El programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño

Todas las personas que con su voluntad nos apoyaron para el desarrollo de esta investigación

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	16
1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	17
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	18
3. OBJETIVOS	19
3.1. OBJETIVO GENERAL	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. MARCO TEORICO	20
4.1. GENERALIDADES DE LOS NEMATODOS.	20
4.2. CLASIFICACION DE LOS NEMATODOS	27
4.3. CARACTERISTICAS DE TOXOCARA spp	28
4.3.1 Morfología	28
4.3.2 Ciclo Biológico	29
4.3.3 Epidemiología	31
4.3.4 Relación Parásito / Hospedador	32
4.3.5 Patogenia	33
4.3.6 Sintomas	34
4.3.7 Lesiones	35
4.3.8 Diagnóstico	35
4.3.9 Tratamiento	37
4.3.10 Control	39
5. DISEÑO METODOLOGICO	42
5.1 LOCALIZACION	42
5.2 POBLACION OBJETO	42
5.3 TAMAÑO.	42
5.4 TECNICA PARA LA RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACION	42
5.4.1 Toma De Muestras	42
5.4.2 Procedimiento De Laboratorio	42
5.4.3 Análisis Estadístico	43
6 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	44
6.1 PREVALENCIA	44
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7.1 CONCLUSIONES	47
7.2 RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFIA	49

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Contaminación de parques públicos del Municipio de Pasto, con huevos de <i>Toxócar</i> spp	46

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Prevalencia de Huevos de Toxócara spp en los parques públicos de la ciudad de Pasto	44
Figura 2 Prevalencia de huevos de Toxócara spp en los parques públicos de la ciudad de Pasto, de acuerdo al estrato socioeconómico	45

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Parques públicos de la Zona Urbana del Municipio de Pasto (Oficina del Medio Ambiente – Alcaldía Municipal)	52
ANEXO B. Carta de entrega informe al centro de Zoonosis Pasto	53
ANEXO C. Carta de entrega de informe al instituto Departamental de Salud	54

GLOSARIO

ANEMIA: reducción por debajo de lo normal del número o volumen de eritrocitos o de la cantidad de hemoglobina de la sangre.

ÁSCARIS: parásito nematodo que se encuentra en el intestino de animales como el cerdo y el hombre. El género es un miembro de la familia Ascaridae.

DEGLUTIR: acto de Tragar.

DERMATITIS: Inflamación de la piel. Puede ser originada por sustancias animales, vegetales o químicas, calor a frío, irritación mecánica, ciertas formas de malnutrición o enfermedades infecciosas.

ENFERMEDAD: anormalidad finita de estructura o función con base patológica o clínico – patológica identificable con unos signos reconocibles.

EOSINOFILIA: formación y acumulación de un número anormalmente grande de eosinófilos en la sangre.

FILIFORME: de forma delgada y con extremos afilados.

HELMINTO: gusano Parásito; nematodo, céstodo o tremátodo.

HOSPEDADOR: animal o planta que alberga y proporciona sustento a otro organismo.

HUEVO: óvulo; Gameto femenino.

MIGRACIÓN: movimiento de los seres vivos de un lugar a otro por su propia voluntad.

NUTRICIÓN: todos los procesos involucrados para la toma de nutrientes, asimilación y utilización de los mismos.

LARVA: estado inmaduro e independiente del ciclo vital de un animal o insecto; totalmente diferente del parenteral y que debe sufrir cambios de forma y tamaño para alcanzar su estado adulto.

NEMATODOS: ascárido, cualquier organismo de la clase nemátoda.

PARÁSITO: planta o animal que vive dentro de otro organismo vivo, de quien obtiene privilegios.

PARATENICO: huésped intermediario en el que no se desarrolla el parásito, pero que ayuda en la transmisión de la infección. Llamado también huésped de transferencia o transmisor.

PREVALENCIA: número total de casos de una enfermedad específica existente en una población dada en un momento determinado.

PROFILAXIS: tratamiento preventivo

TOXOCARA: género de gusanos nemátodos parásitos de la familia ascarididae.

TOXASCARIS: género de gusanos nemátodos parásitos de la familia ascarididae.

VECTOR: un portador, especialmente un animal que transmite un agente infeccioso de un huésped a otro.

VERME: helmintos endoparásitos.

ZOONOSIS: enfermedad de animales transmisible al hombre.

RESUMEN

Se evaluó la contaminación con huevos de *Toxócar* spp de los parques públicos de la zona urbana de Municipio de Pasto, para determinar el riesgo existente en salud pública en nuestra población. Se colectaron muestras de 27 parques públicos existentes, empleando para esto el método de la “W”. Las muestras fueron procesadas por el método de flotación en solución sobresaturada de Cloruro de Sodio, considerándose positiva aquella que presenta el microscopio por lo menos un (1) huevo de *Toxócar* spp. Los parques fueron categorizados según el estrato socioeconómico de la población aledaña, en niveles bajo, medio y alto. Se encontró una prevalencia para la ciudad de 62.96% de contaminación con el parásito de *Toxócar* spp. Así mismo se encontraron prevalencias de 83.33%, 45.45% y 70% para los estratos socioeconómicos bajo – medio – alto respectivamente; Resultados que explica la falta de cultura existente sobre el manejo y cuidado de mascotas en la población de nuestro municipio, independiente del poder adquisitivo de las personas.

ABSTRACT

Toxócaras spp, contamination in public parks of the urban zone of Pasto city was evaluated to assess the human health risk. Samples from 27 public parks were processed using the "W" method. Samples were processed by flotation using NaCl saturated solution, considered positive when at least one egg of Toxócaras spp was found. The parks were grouped according to levels of the neighborhood where they were located in high, medium and low. Toxócaras spp contamination to the city was 62,96%. Evaluation revealed that in Pasto city, parks in level high, medium 70%, medium 45,4%, and low 83,33%. The results explain the lack of culture that exist in the management and care of pets in our city, it is independent from the social classes of the people.

INTRODUCCION

Las zoonosis parasitarias poseen gran importancia en el campo de la salud pública y muchos sitios públicos son contaminados a partir de heces de perros parasitados.

Gran cantidad de huevos de *Toxócar* spp son eliminados a través de las heces de los perros o se convierten en un foco de contaminación, que bajo condiciones ambientales favorables permanecen viables y poseen la capacidad de ser trasmisibles a personas, siendo responsables de enfermedades como la toxocariosis ocular y el síndrome de larva migrante visceral, especialmente los niños de 1 a 5 años constituyen el grupo de mayor riesgo.

Estudios realizados sobre contaminación de parques con huevos de *Toxócar* muestran prevalencias diferentes, así en Cuba 18%¹, Argentina 20%², Japón 63%³ y Gran Bretaña 24%⁴. Según Guerrero, en el Perú se han realizado algunos estudios acerca de la contaminación de parques con huevos de *Toxócar* spp y áreas de juegos infantiles. Encontrando una prevalencia del 24% en Lima Metropolitana.

Amanda Chávez V, Etal⁵ encontraron que en el año 2002 el 37% de los parques de la Provincia Constitucional del Callao y el 29% de los parques del cono sur de Lima Metropolitana, estaban contaminados con huevos de *Toxócar* spp.

Las heces de perros infectados con *Toxócar* spp, constituyen un foco de gran cantidad de huevos, que bajo condiciones ambientales favorables se hacen infecciosos y son trasmisibles a personas.

Este estudio propone la evaluación de los parques públicos de la zona urbana de Pasto a fin de tener datos sobre la presencia de huevos de *Toxócar* spp, para ser analizados desde el punto de vista de la Salud Pública.

¹ Galvez. Visión Veterinaria. Noviembre 10 de 2002. <<http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct02.htm>>, 1995.

² Chamorro etal, Visión Veterinaria. Noviembre 10 de 2002. <<http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct02.htm>>, 1995

³ Shimizu, Visión Veterinaria. Noviembre 10 de 2002. <<http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct02.htm>>, 1993

⁴ Chieffi y Mueller, Visión Veterinaria. Noviembre 10 de 2002. <<http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct02.htm>>, 1976

⁵ Visión Veterinaria. Noviembre 10 de 2002. <<http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct02.htm>>, 1976

1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

No existen estudios en la Ciudad de Pasto sobre la presencia de huevos de *Toxócar* spp en parques públicos, por lo tanto no se conoce la implicación de este posible reservorio de enfermedad en humanos.

Dentro del aspecto zoonótico, los humanos estamos expuestos a enfermedades transmisibles a través de parásitos caninos, por esta razón éste estudio determinará la presencia de *Toxócar* spp en los parques públicos y alertará a las autoridades en salud para que identifiquen el riesgo que implica esta zoonosis para la comunidad de nuestro municipio.

“La Toxocariosis es la más importante zoonosis parasitaria de transmisión indirecta a través del suelo o vegetales contaminados⁶.”

Aproximadamente el 2% de la población humana aparentemente sana de los países desarrollados, muestra evidencia inmunológica de contagio por *Toxócar* spp⁷. Estas cifras coinciden con los estudios de Soulsby en Gran Bretaña. Borg y Woodruff citados por Soulsby⁸, tras examinar muestras de tierra de los parques públicos y de zonas de juego del Reino Unido, demostraron que el 23% estaban contaminadas por huevos de *Toxócar* spp.

Debe considerarse además que en la actualidad, la Toxocariosis humana afecta principalmente a niños generalmente por problemas como pica o geofagia, pero también se ha diagnosticado en adultos⁹.

⁶ FLORES, Andrés. Toxocariosis: Zoonosis por Nemátodos. Hospital Centro Policlínico. Málaga. En: Revista Nuestros Perros No. 5. 1992. 6p <<http://www.aevedr.org/socios/ajfa/art51.num>>. Nov.-25 -2002

⁷ GLICKMAN, J. y SCHANTZ, R. Enfermedades parasitarias. São Paulo: Universidadde São Paulo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1999, 9p. <http://www.splough.com.br/news/etnews/vet32/artcren.htm>Oct-29-2002

⁸ SOULSBY, E.J. Parasitología y Enfermedades Parasitarias. México: Interamericana.1987 P. 823.

⁹ GEORGY J.R. y GEORGY M.E. Parasitología Clínica Canina. México: Mc Graw Hill. 1991. P. 174

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Existen huevos de Toxócara spp en los parques públicos de la zona urbana del municipio de Pasto?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la contaminación de parques públicos con huevos de *Toxócara* spp, en la zona urbana de municipio de Pasto.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

3.2.1 Determinar la prevalencia de huevos de *Toxócara* spp en los parques públicos de Pasto.

3.2.2 Identificar a los parques públicos contaminados con huevos de *Toxócara* spp.

3.2.3 Establecer la prevalencia de huevos de *Toxócara* spp en los parques públicos, teniendo en cuenta la clasificación por estrato socioeconómico.

3.2.4 Valorar la relación existente entre el estrato socioeconómico y la presencia de huevos de *Toxócara* en parques públicos del Municipio de Pasto.

3.2.5 Presentar un informe al Centro de Zoonosis de Pasto para que tomen medidas preventivas sobre el manejo de caninos y sus excretas.

4. MARCO TEORICO

4.1 GENERALIDADES DE LOS NEMATODOS

F. Simón, Vicente y F, Simón Martín informan que:

Los nemátodos son gusanos redondos, no segmentados, especies libres y parásitas, cuya morfología es básicamente semejante, aunque las últimas presentan adaptaciones a la forma de vida parasitaria. El cuerpo es filiforme, con simetría bilateral, pero las hembras de algunas especies desarrollan dilataciones corporales más o menos globulosas, como en *Tetrameres* y *Simondsia*. El tamaño de los nemátodos varía desde pocos milímetros (algunos *Oxiuros*), hasta más de 1 m de longitud (hembras de *Dracunculus*). Poseen aparato digestivo, sexos separados y ciclos vitales directos o indirectos¹⁰.

4.1.1 Características Morfológicas: Los mismos autores definen:

- Cutícula. La cubierta corporal consta de dos capas: cutícula e hipodermis. Existen notables diferencias en la composición química, morfología y en el grosor de las capas que constituyen la cutícula de los distintos grupos de nemátodos. En algunos, la superficie externa se halla cubierta por una envoltura adicional, que no se considera como parte integrante de la cutícula, aunque es segregada por las glándulas del nematodo. Es rica en carbohidratos y se supone que puede tener un importante papel en los mecanismos de evasión de la respuesta inmunitaria de los hospedadores.

Luego, hacia adentro, existe la cutícula hipodermis, de la cual se origina una subcutícula formada por sustancias albuminosas, de la que parten las bandas dorsal, lateral, ventral y algunos cordones.

La capa siguiente es muscular longitudinal, dividida en 4 subcutículas. No presenta músculos circulares.

¹⁰ Parasitología Veterinaria. España: Interamericana Mc Graw Hill. P. 113

- Musculatura. Vélez R. Alberto. Comenta:

El tipo básico de célula muscular es el platimiario, cuya porción contráctil está limitada a una pequeña zona a lo largo de su borde externo. En el tipo celomiario la sección contráctil cubre los laterales de la célula, y en circomiario todo el borde interior de la célula está recubierto por el material contráctil. Cada célula tiene un sistema de conexión con las motoneuronas.

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 composición química del líquido en *Áscaris lumbricoides* es compleja conteniendo glucosa, proteínas, proteínas, numerosos minerales y ácido ascórbico. La musculatura, el pseudocele y la cutícula funcionan como un esqueleto hidrostático, para sustentar los movimientos independientes del esófago y el movimiento ondulatorio del gusano¹¹.

- Canal alimentario

- a) Boca. Adolfo Vélez Restrepo enuncia que:

El orificio bucal puede tener situación apical. Subdorsal o ventral lo componen seis labios con dos papilas cada uno. Estas papilas labiales se distribuyen en dos círculos: interno y medio. Hay otro círculo externo de cuatro papilas cefálicas que incluye, además un par de ánfidos en los laterales de dicha región. Existen variaciones muy amplias de este modelo consistentes, por ejemplo. En reducción de labios. Presencia de formaciones foliares, corona radiada, o ausencia de labios¹².

- b) Cavidad bucal. Al orificio bucal sigue, a veces, una dilatación, en cuyas paredes cuticulares engrosadas, cápsula bucal o en su fondo, asientan ganchos, dientes u otras complicadas modificaciones cuticulares. En algunos grupos no existe cápsula bucal.

¹¹ VÉLEZ, Alberto. Guías de Parasitología Veterinaria. Medellín: Exitodinámica.1991. P. 189

¹² VÉLEZ. Op. cit., P. 189

- c) Esófago o faringe. Beaver PChy Col. define que:

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.

- d) Intestino. Es un tubo cilíndrico con pared no muscular compuesta por una lamina basal y por una sola capa epitelial de células, cuyo borde libre lleva una franja de microvellosidades. Estas se hallan muy juntas entre sí y contienen una parte medular que se introduce en la capa subyacente citoplasmática, conectando con el entramado terminal, que es una capa porosa de proteínas estructurales.
- e) El Recto. Es una invaginación cuticular que, en algunos nemátodos. 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 salen 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 (A. lumbricoides)

¹³

- Sistema Excretor. Georgy expone:

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. La función del sistema excretor es mas bien osmorreguladora o incluso secretora, que excretora. Las células glandulares, en algunos casos, producen acetilcolinesterasa y proteasas.

- Sistema Nervioso. El mismo autor afirma:

La estructura de este sistema es bastante constante entre las diferentes especies de nemátodos. Se compone de un anillo circumesofágico, o circumfaríngeo, formado por un ganglio dorsal, uno ventral y dos laterales, interconectados por fibrillas. De dicho anillo

¹³ BEAVER, Pchy Col. Parasitología Clínica. Segunda Ed. Barcelona. P. 51, 52,54. 1986

parten nervios cefálicos, nervios posterolaterales papilares y los cordones nerviosos longitudinales dorsal, ventral y laterales. En la región anal hay otro anillo, o comisura pericloacal. Se han descrito neuronas sensoriales, motoras e interneuronas. Se han descubierto en los nemátodos diversos mediadores neuronales que pueden intervenir en la muda y en la actividad motora de los vermes, que son dos de las funciones que más se han estudiado en estos parásitos¹⁴.

□ Sistema reproductor. Beaver¹⁵ señala:

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.

Los órganos reproductores del macho son testículo, vesícula seminal, vaso deferente y conducto eyaculador, que termina en la cloaca.

El aparato genital de las hembras está constituido por el ovario, compuesto por una lámina basal y una capa de células epiteliales.

Beaver PChy Col. Manifiesta:

El ovario es cilíndrico, cuyas células producen óvulos, que pasan por el receptáculo seminal. Allí son fertilizados por los espermatozoides, y posteriormente, pasan al útero, donde son almacenados. Finalmente, realiza la postura de huevos y larvas.

La superficie proximal de la vagina está cubierta por cutícula. Corrientemente, la abertura vaginal está situada en la línea media ventral del gusano¹⁶.

4.1.2 Características biológicas

Según Cordero:

La capacidad de supervivencia de los huevos varía, pero en general está directamente relacionada con el grosor de su cubierta. Los

¹⁴ GEORGY, J.R. Parasitología En Clínica Canina. México: Mc Graw Hill. P. 97. 1991

¹⁵ BEAVER, J.G. Parasitismo Animal. Madrid: Guardarrama. P. 193. 1981

¹⁶ BEAVER. Op. cit., P. 101.

huevos de *Áscaris* son muy resistentes a la temperatura y a la desecación y sobreviven temporalmente en anaerobiosis. Los huevos de los tricostrongídeos, por el contrario, son mucho menos resistentes a condiciones ambientales extremas. La temperatura mínima para que se produzca el desarrollo de los huevos es variable para cada especie y hasta para cada cepa, puesto que se produce una adaptación de éstas a las condiciones ambientales existentes en cada área geográfica. Las temperaturas mínimas a las que puede comenzar el desarrollo de los huevos tricostrongídeos de animales domésticos oscilan entre 4 y 16° C. Estas cifras no deben ser consideradas como fijas, o como valores absolutos, aunque sí tienen un significado importante para la epidemiología de las enfermedades que ocasionan estos parásitos.

Por otra parte, la desecación y la deficiencia o ausencia de O₂, pueden ser letales para los estados preinfectantes. Así sucede cuando las heces, conteniendo huevos no embrionados se secan tan rápidamente que no dan lugar a que se inicie su desarrollo. No obstante, si la desecación no es tan rápida, o sobreviene cuando ya se ha producido la embrionación, cabe la posibilidad de que el desarrollo se detenga, para reanudarse cuando las condiciones se hacen favorables. La saturación de agua en las heces también puede impedir el desarrollo del huevo. En el ambiente natural, las heces no constituyen un medio homogéneo en cuanto a humedad y tensión O₂ por lo que los límites de variación en el tiempo requerido en cada caso para que ocurra el desarrollo larvario es muy amplio. A ello contribuyen también la consistencia y el diferente espesor de las heces.

La eclosión de los huevos de los nemátodos parásitos puede ocurrir dentro de un hospedador o en el medio ambiente. El primer caso es el de los ascáridos, que requieren una combinación de factores, tales o como una temperatura de 37°C, un moderado potencial oxidoreductor, alta concentración de CO₂, y un pH cercano a 7. Estas condiciones se dan en el tubo digestivo de muchos vertebrados de sangre caliente. Cuando la eclosión se produce fuera de los hospedadores, está controlada parcialmente por factores ambientales, principalmente temperatura, humedad y tensión de O₂ y también por factores dependientes de la larva.

Durante su desarrollo, los nemátodos parásitos pasan por cuatro fases larvarias (L-I a L-IV). Antes de alcanzar el estado adulto. La transformación de unas fases en otras se produce mediante mudas.

Durante el ciclo vital de algunos nemátodos se puede producir un

fenómeno de adaptación denominado hipobiosis, consistente en la suspensión temporal y facultativa de su desarrollo, que permite a las larvas soportar cambios de tiempo, antes de reanudar su desarrollo. La hipobiosis tiene lugar en ciertos hospedadores, bajo determinadas circunstancias y épocas del año. Afectando con frecuencia únicamente a una parte de la población parasitaria.

Se acepta de forma general que la hipobiosis mas que un fenómeno único, representa al menos dos tipos diferentes de comportamiento del desarrollo, y tiene causas variadas. En uno de los tipos, la interrupción del desarrollo se produce como respuesta al estado de inmunidad del hospedador, y en el otro, surgiría como una respuesta innata de las larvas a algún estímulo independiente del hospedador. Dicha respuesta se relaciona con la supervivencia y con las posibilidades de transmisión de las especies que tienen esta facultad. El último tipo de hipobiosis sería equivalente en muchos aspectos a la diapausa de los insectos y responde, usualmente, a un estímulo ambiental, pero también podría ser multifactorial. Resultados obtenidos del estudio de este fenómeno en algunas especies, demuestran que la capacidad innata para provocar la hipobiosis tiene una base genética. Sus consecuencias son de gran interés epidemiológico y patológico.

El desarrollo de los ciclos biológicos de los nemátodos parásitos de vertebrados puede requerir la presencia de un solo hospedador (ciclos monoxenos), o de dos hospedadores (ciclos heteroxenos), de los cuales uno es el hospedador definitivo y otro intermediario que actúa como vector. También puede ocurrir que un hospedador definitivo se convierta a la vez en intermediario (ciclos autoheleloxeos). Por otra parte, el modo de transmisión puede determinar que los vermes se desarrollen en los mismos órganos en los que se depositan las fases infectantes, o bien la localización definitiva sea diferente, requiriéndose en este último caso una emigración intraorgánica, a veces, extremadamente compleja¹⁷.

4.1.3 Nutrición. La dieta primordial está constituida por macromoléculas que son digeridas enzimáticamente, para luego absorber moléculas de menor tamaño, originadas en dichos procesos enzimáticos.

Como consecuencia de la limitada capacidad de síntesis y de la competición con

¹⁷ CORDERO DEL CAMPILLO, M. Parasitología Veterinaria. España: Interamericana Mc Graw Hill. P. 116 -120

el hospedado por los nutrientes disponibles, los nemátodos han desarrollado diversas y eficientes formas de transporte de nutrientes. Si hay abundancia de iones Na⁺, los nemátodos prefieren el transporte mediado, que requiere consumo de energía, pero si la concentración de estos iones fluctúa, recurren a la difusión facilitada. En los nemátodos adultos, el sustrato para la obtención de energía lo constituyen, sobre todo. Los carbohidratos (especialmente el glucógeno), que llegan a suponer hasta el 10% de su peso total. Por el contrario, el catabolismo de aminoácidos y ácidos grasos tiene poca importancia en estos parásitos, como fuente energética. La obtención de energía en los nemátodos adultos suele realizarse mediante procesos anaerobios, a pesar de que son capaces de generarla en aerobiosis.

En especies que viven en el torrente circulatorio y tejidos subcutáneos de mamíferos, la degradación de los carbohidratos se realiza mediante la glucólisis con producción de lactato como producto final, En nemátodos intestinales existe una ruta alternativa para la degradación de carbohidratos, que puede llevarse a cabo en ausencia completa de O₂¹⁸.

4.1.4 Inmunidad.

Cordero del Campillo¹⁹, expresa:

El tamaño de los nemátodos, tanto de los adultos como de las larvas, impide que sean destruidos por la acción directa de los anticuerpos, o de las células fagocitarias. El principal mecanismo elector implica la actividad de células citotóxicas, cuya acción es mediada por anticuerpos. En este proceso, los vermes son recubiertos por anticuerpos que, a su vez, se unen a eosinófilos y otras células que destruyen los parásitos con sus secreciones. La producción de diversos tipos de anticuerpos se ha demostrado en infecciones por nemátodos. La síntesis de IgE se atribuye a la capacidad de los helmintos, en general, y de los nemátodos, en particular, para estimular específicamente linfocitos Th CD4⁺ que segregan interleucinas IL- 4 e IL - 5.

Según el mismo autor, se ha demostrado que los productos excretores secretores de *Toxócaro canis* son potentes inmunógenos, que inducen la formación de anticuerpos, reaccionando con ellos lejos de los vermes que los han producido. También se han acumulado

¹⁸ BOWMAN, Georgis. Parasitología Para Veterinarios. Séptima Ed. USA: WB Company. 1999

¹⁹ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit. P. 121,122. 1999

pruebas de que muchos nemátodos poseen enzimas antioxidantes que les permiten evitar la acción de los productos oxidantes de los hospedadores. Superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa, han sido encontradas en diversas fases evolutivas de *T. spiralis*, *N. brasiliensis*, *N. dubius*, *O. cervicalis*, *D. inuitis* y *C. elegans*²⁰.

4.2 CLASIFICACION DE LOS NEMATODOS

Cordero del Campillo²¹ enuncia:

Las familias y géneros de mayor importancia veterinaria, aprobada por el Comité Ejecutivo de la Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinaria.

Para las notas relativas a los caracteres de las subclases se han tenido en cuenta algunos de los datos que figuran en la clasificación de los nemátodos parásitos en Mchilioin. H. (ed.): Parasitology in focus. Springer-Verlag Berlin. Heidelberg, 1988; y en Anderson. R. C., y otros (eds.): CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates Commonwealth Agricultural Bureaux. England. 1974.

En algunas clasificaciones Nematoda se considera como Phylum y Adenophorea y Secernentea, como clases.

Phylum Nematelminthos

* Subclase Adenophorea (Aphasmodia).

- Familias: Diectophymatidae, Diectophyma. Hystrichis, Eustrongylides; Trichuridae, Trichuris; Capillaridae, Capillaria; Trichosomatidae, Trichosomoides; Trichinellidae, Trichinella.

* Subclase Secernentea (Phasmodia).

- Familias: Strongyloididae, Strongyloides; Strongylidae, Strongylus, Craterostomum, Triodontophorus, Oesophagodontus, Cyathostomum, Gyaloccephalus, Cylicocyclus, Cylicodontophorus, Caballonema; Chabertiidae, Chabertia, Oesophagostomum; Ancylostomatidae, Ancylostoma, Uncinaria, Bunostomum, Necator, Globocephalus; Syngamidae, Cyngamus, Cyathostoma, Stephanurus; Trichostrongylidae, Trichostrongylus, Haemonchus, Ostertagia, Cooperia, Nematodirus. Marshallgia, Skjrabingia. Grosspiculagia,

²⁰ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit. P. 121,122. 1999

²¹ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit. P. 122 – 124. 1999

Spiculopteragia. Camclopteragia. Camelostongylus, Mecistocirrus. Hyostongylus. Molineous. Obeliscoides. Ormithostongylus: Graphidium. Amidostomum. Epomidiostomum: Heligmosomidae. Ollulamus. Nippostrongylus: Dictyocaulidae. Dictyocaulidae. Dictyocaulus: Metastrongylidae. Metastrongylus: Protostrongylidae. Protostrongylus. Muellerius. Cystocaulus. Neostongylus. Caprecocaulus. Pneumoculus. Bicaulus. Pneumostongylus. Elaphostongylus. Spiculocaulus: Angiostrongylidae. Angiostrongylus. Aelurostrongylus: Crenosomatidae. Crenosoma: Filaroididae. Filaroides: Oxiuridae. Oxyuris. Enterobius. Passalurus. Aspicularis, Syphacia. Skrjabinema. Probstmayria: Heterakidae. Heterakis: Subuluridae. Subulura: Ascarididae. Áscaris. Parascaris. Toxascaris. Toxócara. Porrocaecum. Ascaridia: Anisakidae. Anisakis. Contraecum. Cucullanus: Spiruridae. Spriura. Protospirura: Spirocercidae. Spirocerca. Ascarops. Physocephalus. Simondsia: Ginglylonematidae. Gongylonema: Gnathostomidae. Gnathostoma: Thelaziidae. Thelazia: Filariidae. Parafilaria. Stephanofilaira: Onchocercidae. Setaria. Dirofilaria. Loa. Onchocerca. Elacophora. Elacophora. Wehrdikmansia. Dipetalonema. Wuchereria. Brugia: Camallanidae. Camallamus. Dracunculidae. Dracunculus: Philometridae. Philometroides.

4.3 CARACTERÍSTICAS DE TOXOCARA SPP

Adolfo Vélez Restrepo, enuncia:

El género *Toxócara* incluye dos especies: *Toxócara canis* que parásita al perro: también está citada en España en el zorro, lobo, turón, lince y gato montés (como larva migrans) y *T. cati* que se encuentra en el gato y otros félidos silvestres, entre los que se han citado en la Península Ibérica el gato montes, lince y jineta.

La otra especie. *Toxascaris leonina*, es menos frecuente y puede afectar indistintamente a cánidos y félidos domésticos y de vida libre.

4.3.1 Morfología. Este es el áscaris del perro. Los machos miden hasta 12,7 centímetros y las hembras hasta 18. La cutícula corporal presenta estriaciones transversas. Ambos presentan aletas cervicales estriadas, dando la apariencia de una flecha o lanceta. El extremo caudal está enrollado en espiral. El macho con espículas. La hembra con el extremo romo y la vulva a nivel del primero y segundo tercio del cuerpo.

Los huevos son esféricos de 75 - 90 μm y poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas. Son de color marrón oscuro,

no segmentados y su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interior²².

4.3.2 Ciclo Biológico. Soulsby E.²³ Define:

El Ciclo vital, biológico o evolutivo a las vicisitudes por las que pasa un individuo desde el comienzo de la vida, hasta que alcanza la madurez, se reproduce y muere.

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.

Adolfo Vélez Restrepo, informa:

La producción de huevos dura cierto tiempo y la mayor producción ocurre a la semana de iniciada la postura, pero en algunas especies se detiene por varios períodos de descanso, hasta que sobreviene la esterilidad. Los huevos contienen sustancias nutritivas de reserva (grasa y glucógeno) que aprovechará la larva para crecer²⁴.

Quiroz H. Indica:

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

El ciclo biológico de *Toxócara* spp es complejo, con cuatro posibilidades de infección: Directa, mediante la ingestión de huevos

²² VÉLEZ. Op. cit. P. 194.

²³ SOULSBY. Op. cit. P. 134.

²⁴ VÉLEZ. Op. cit. P. 192.

embrionados; placentaria o prenatal: galactógena, por la leche materna, y a través de hospedadores paraténicos.

Las larvas que eclosionan del huevo penetran en la mucosa del intestino delgado, pasan a la circulación sanguínea e inician una larga migración intraorgánica de tipo denominado ascaroide. A las 24-48 horas, llegan al hígado por vía portal. Algunas quedan retenidas en él a causa de acciones inflamatorias tisulares, otras continúan hacia los pulmones a través de la circulación, pasando por las yemas hepática y cava posterior, el corazón derecho y la materia pulmonar.

Las L - II representan el estadio infectante, que tras su llegada a los pulmones, pueden seguir dos vías. La migración traqueodigestiva, que sucede generalmente en cachorros menores de 6 semanas, se inicia al atravesar los alvéolos y ascender por el árbol bronquial para ser deglutidas con las secreciones traqueobronquiales y pasar al aparato digestivo. El desarrollo continúa en el estomago y finaliza en el intestino, alcanzando el estado adulto a las 3-5 semanas post inoculación, con la consiguiente eliminación de huevos en las heces.

En los perros de mas de 6 semanas, la mayor parte de las L - II 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 *Toxócar* spp.

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 *Toxócar* spp 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.

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 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 períodos de inmunodepresión.

Poco antes del parto se produce una muda y las L - II 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 crías sin que la perra se infecte de nuevo. Además, con la toma de calostro, las larvas de *Toxócar* spp 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 el parto, alcanza el máximo en la segunda semana y luego decrece paulatinamente. Se estima que esta vía supone el 1.5-4.5% de la carga parasitaria total del cachorro, este modo de infección no conlleva migración e integración pues las larvas se desarrollan directamente hasta adultos en el intestino.

Los perros, zorros y lobos pueden adquirir la infección al depredar hospedadores paraténicos (roedores, aves, etc.), en cuyo caso tampoco se ha demostrado migración intraorgánica, 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 período de prepotencia de 4 - 5 semanas, contaminan el medio²⁵.

4.3.3 Epidemiología. Cordero del Campillo expone:

El *Toxócar* spp está ampliamente distribuido en los climas subtropicales y templados, pero su prevalencia disminuye gradualmente al aproximarse a los polos. Por ejemplo, es raro encontrarlo en los territorios del noroeste de Canadá.

La prevalencia de *Toxócar* spp 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 *Toxócar* spp. Numerosas encuestas dan tasas de positividad desde el 5% hasta

²⁵ QUIROZ, H. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. México: Noriega Editores. P. 397,398. 1994

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.

A pesar de que se ha apuntado cierta resistencia relacionada con la edad de los perros previamente infectados por *Toxócar* spp, se tiene constancia de que éstos 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. Además, las hembras de *Toxócar* spp 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.

El suelo es el último reservorio de la infestación y los tejidos de la población de hembras caninas son la principal fuente inmediata de infestación canina patente por *Toxócar* spp. El papel de los hospedadores paraténicos en la distribución de *Toxócar* spp en el espacio y en el tiempo también tiene posiblemente implicaciones epidemiológicas²⁶.

4.3.4 Relación parásito / hospedador. Georgy J.R. dice:

A pesar de la respuesta de los hospedadores ante la infección parasitaria, muchas veces incluso, en individuos inmunocompetentes— la invasión da lugar a una infección infestación, tanto aguda como principalmente, crónica, gracias a que el agente patógeno es capaz de evadir la respuesta inmunitaria. Las estrategias que adoptan los parásitos para evadir la respuesta inmunitaria son de dos tipos: la utilización de un menoscabo permanente o transitorio en la respuesta defensiva del hospedado; y

²⁶ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit. P. 168

los mecanismos desarrollados por los parásitos en respuesta a las defensas del hospedador.

La vía de infección o de entrada es la ruta por la que un parásito tiene acceso al organismo de un hospedador receptivo. Las vías de infección o de entrada (y de eliminación o salida) incluyen la alimentaria, respiratoria, urogenital, anal, cutánea y conjuntival.

La vía oral es una de las más comunes en los helmintos y protozoos; tras la ingestión, hay una combinación de factores que contribuyen al establecimiento o emigración del parásito.

La vía cutánea suele ser la entrada habitual de algunos parásitos. Las fases larvarias atraviesan la piel mediante un proceso más o menos complejo de estimulación (*Schistosoma*, *Ancylostoma*, *Strongyloides*, son algunos ejemplos); ésta misma vía la utilizan las larvas de ciertos cicloporos (Hypoderma, *Gasterophilus*, entre otros.).

Las vías ocular y nasal no son muy frecuentes, pero sí la utilizan determinados parásitos (*Thelazia*) tras ser depositados por moscas o, incluso, las mismas larvas de moscas (*Oestrus ovis*).

Más específicas son la vía genital (*Trichomonas foetus*) y transplacentaria (*T. gondii* y *Toxocar canis*).

Una forma de penetración, muy especializada, es la que siguen algunos protozoos y nemátodos, a través de la picadura de determinados vectores; es el caso de *Babesia*, *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Dirofilaria*, etc.²⁷

4.3.5 Patogenia. Beaver PChy Col. Sostiene:

Proviene de 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 alvéolos. Es difícil concretar la acción expoliadora que es histófaga y sobre líquidos tisulares y lo mismo sucede con la antigénica ejercida por medio de sustancias liberadas con las mudas de las larvas, que puede tener efectos positivos o negativos en caso de reacciones anafilácticas.

²⁷ GEORGY. Op. cit. P. 231

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 nutrientes como vitaminas, prótidos o hidratos de carbono, lo que supone competencia con el hospedador y contribuye al deterioro de su nutrición.

En infecciones débiles, las migraciones larvarias no ocasionan daños importantes en los órganos y tampoco los adultos en el intestino. Por el contrario, en infecciones intensas, el paso de las larvas por los pulmones se relaciona con neumonía y en ocasiones, con edemas o exceso de exudado pulmonar.

En cachorros con infección prenatal intensa, la acción de las larvas de *Toxócar* spp 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 de los conductos biliares y pancreático²⁸.

4.3.6 Síntomas. Cheng Tc, sustenta:

Las infecciones moderadas normalmente no cursan con manifestaciones apreciables en la fase de migración intraorgánica. En cambio, las intensas pueden manifestarse por tos, taquipnea, flujo nasal y síntomas nerviosos de intranquilidad, que podrían deberse a la acción irritativa de los adultos en el intestino, o bien a larvas erráticas en el SNC. Paralelamente, se observan alteraciones digestivas como emisión de heces blandas, a veces diarreicas y con frecuencia se acompañan de abundante mucosidad y sangre.

El abdomen está muy dilatado, con reacción dolorosa a la palpación y no es rara la eliminación de nemátodos con los vómitos o de forma espontánea con las heces. El raquitismo que se observa con frecuencia en los cachorros puede obedecer a invasiones intensas por ascárides.

El curso crónico ofrece una progresiva desnutrición con o sin diarreas intermitentes y, a veces, manifestaciones nerviosas convulsivas periódicas. Hay un considerable retraso del crecimiento de los

²⁸ BEAVER. Op. cit. P. 333,334.

cachorros, con anemia y delgadez, pelo hirsuto y diferencias de peso de 1 -2 Kg en Beagles de 12 semanas de edad. Excepcionalmente puede producirse obstrucción intestinal y perforación. El paso de nemátodos y contenido intestinal hacia la cavidad abdominal causa peritonitis, generalmente mortal²⁹.

4.3.7 Lesiones. Georgy³⁰, señala:

El paso de las larvas, especialmente en pulmones, hígado y riñón, causa inflamaciones locales, inicialmente hemorrágicas y más tarde de carácter granulomatoso - eosinofílico.

En el hígado, las lesiones miden 0.5 - 1.5 mm y están muy irregularmente distribuidas.

En infección experimental se observa ligera hepatomegalia y microscópicamente infiltración de eosinófilos en la cápsula de Glisson y focos granulomatosos en el parénquima con pequeñas hemorragias y necrosis celular local. Los ganglios linfáticos están infartados moderadamente. En los pulmones aparecen focos múltiples amarillentos o rojizos de 0.5 - 3 mm, dispersos en todos los lóbulos.

Hay también neumonitis intersticial multifocal, con infiltrados inflamatorios, y eosinofilia que persiste hasta 7 semanas después del paso de las larvas y que puede superar el 80 % a los 11 días de la infección.

Los riñones se decapsulan con dificultad, poseen zonas decoloradas irregulares en la superficie y focos blanquecinos de 0.5-1 mm en la corteza. También hay lesiones similares en el bazo, diafragma y miocardio.

En el intestino se encuentran Toxócaras enrollados inmersos en abundante mucus. Suele haber enteritis catarral más o menos intensa, dependiendo de la importancia de la carga parasitaria.

4.3.8 Diagnóstico. Coles E. se basa en:

La demostración de huevos en las heces de los animales. Sólo los síntomas pulmonares que afectan a toda la camada 1-2 semanas después del nacimiento hacen sospechar la infección. Con frecuencia,

²⁹ CHENG, TC. Parasitología General. Madrid: A.C. P. 221.

³⁰ GEORGY. Op. cit. P. 90.

los cachorros eliminan nemátodos espontáneamente con el vómito o en las deyecciones. La necropsia y la observación de las lesiones hepáticas, pulmonares o renales, junto con la demostración directa de los nemátodos en el intestino delgado, confirman el diagnóstico³¹.

- Reacciones Serológicas. Según Adolfo Velez Restrepo se enumeran³²:
 - a) Precipitación. La unión in vitro de antígenos solubles con los anticuerpos específicos, en la proporción adecuada, ocasiona la formación de inmunocomplejos (IC) que precipitan de forma visible. En resumen, antígenos solubles + Ig = IC insolubles y precipitables.
 - b) Precipitaciones in vivo. Prueba de Rorth (*T. spiralis*; Toxócara) o precipitación periorificial. Alrededor de los orificios naturales (boca, ano, poro genital) de las larvas vivas de los nemátodos citados, incubadas con diluciones del suero del enfermo se producen precipitados visibles al microscopio, de IC. Es una prueba diagnóstica cualitativa de gran especificidad.
 - c) Prueba de Laboratorio.

Existen diferentes métodos para realizar un examen coprológico, los métodos cualitativos y los métodos cuantitativos.

Métodos cualitativos:

- Método de frotis directo de heces.
- Examen directo de la mucosa intestinal

Métodos cuantitativos:

- Flotación con solución salina saturada
- Flotación con solución azucarada de Sheather
- Flotación con solución de sulfato de zinc
- Método de Graham (técnica de la cinta de celofán)
- Método de Mc Master
- Método de Sloss
- Método modificado de Stoll
- Técnica modificada de formol – éter

³¹ COLES, E. Diagnóstico y Patología Veterinaria. Cuarta Ed. México: Interamericana. P. 121. 1992

³² VÉLEZ. Op. cit. P. 85 - 87.

- Técnicas de Faust

d) Técnicas de Laboratorio. Rodríguez, explica:

La técnica de flotación se la utiliza en el diagnóstico coprológico llamada también técnica de concentración y se basa en reunir dentro de una solución concentrada, diferentes fases de desarrollo de los parásitos en una superficie lo más pequeña posible. El objetivo de esta técnica de flotación es la de reunir en un sitio los huevos dispersos en las heces, es decir, concentrarlos. Para ello, la solución más usada es la de Cloruro de Sodio saturado. Para efectuar esta técnica usualmente se siguen los siguientes pasos:

- Mezclar en un mortero 2 gm de heces fecales con 10 mm de solución para homogenizarla, agregando solución hasta alcanzar 50 ml.
- Mover cuidadosamente para obtener una suspensión homogénea que se vierte a través de una malla o tamiz fino (de malla fina), apretando el residuo en otro beaker de 50 ml.
- Dejar en reposo de 2 a 5 minutos.
- Depositar sobre la superficie de la solución un cubreobjeto que se retira por medio de una pinza, después de permanecer colocado en 30 a 45 minutos.
- Colocar el cubreobjeto con los huevos adheridos a su parte inferior sobre un portaobjetos, para su observación bajo microscopio óptico³³.

4.3.9 Tratamiento. Cordero del Campillo, manifiesta:

Son útiles frente a *Toxócar* spp las sales de piperacina (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/kgpv, tienen buena eficacia frente a los adultos intestinales, pero menor frente a los estadios inmaduros.

El pamoato de pirantel (5 mg/kgpv) es eficaz incluso en cachorros con *Toxócar* juveniles. La dosificación repetida con concentraciones menores, es más eficaz que la concentración alta en una sola dosis. Es activo también frente a ancilostomas en forma de pasta, que se administra bien a cachorros de pocos días.

³³ RODRÍGUEZ, Diego. Manual de Técnicas Parasitológicas. La Habana: Enpes. P. 28-29, 1987

El nitroscanato micronizado en dosis única de 25 - 50 mg/kgpv, es activo también contra otros nemátodos intestinales y céstodos del perro, siendo bien tolerado por cachorros y perras gestantes.

El mebendazol controla bien los ascárides (dos veces al día durante 2-3 días).

También es activo el levamisol por vía intramuscular (7.5 mg/kgpv) o por vía oral (10 mg/kgpv).

Se recomienda la desparasitación repetida en los cachorros a las 2, 4, 6 y 8 semanas, especialmente ante el riesgo de reinfección por la leche materna y de contaminación ambiental.

Las madres deberán someterse a pautas de tratamiento simultáneas a las de la camada y en los perros adultos deberán efectuarse análisis coprológicos previos al tratamiento³⁴.

Comenta Sumano:

Los antiparasitarios son menos eficaces sobre las larvas somáticas hipobióticas que frente a otros estadios de desarrollo. Se ha comprobado que la administración diaria de 50 mg/kgpv, de fenbendazol en el último tercio de la gestación y durante la primera etapa de lactación, disminuyó apreciablemente la transmisión prenatal y galactógena de *Toxócar* spp. También la inoculación simultánea a la madre de 500 ug/kgpv de ivermectina, los días 38, 41, 44 y 47 de gestación, tuvo una eficacia del 98%:

Asimismo, la aplicación de 1 mg/ Kg el día 20 de preñez, seguido de dosis de 50 mg/kgpv, los días 42, 47 y 53, redujo en un 99% la carga parasitaria de la camada.

No obstante, la eliminación de las larvas somáticas exige tratamientos prolongados, costosos y la colaboración estrecha del propietario, lo cual no siempre resulta fácil en la práctica.

Se ha ensayado con éxito la combinación de febantel, pamoato de pirantel y praziquantel, que facilita el tratamiento conjunto frente a nemátodos y céstodos del perro³⁵.

³⁴ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit. P. 639 – 641.

³⁵ SUMANO Y OCAMPO. Farmacología Veterinaria. 2ª Edición. México: Mc Graw Hill Interamericana.

4.3.10 Control. Cordero del Campillo, expone:

La base del control de la toxocariosis es el tratamiento de los perros infectados, en especial cachorros y madres, con lo que se reduce la contaminación medioambiental con huevos del parásito. Además, es necesario eliminar las deyecciones caninas, con limpieza frecuente y a fondo, para eliminar los huevos.

En pruebas in Vitro se ha comprobado que del 11% al 27% de los huevos de *Toxócara* spp continuaban su desarrollo embrionario después de permanecer en soluciones desinfectantes de uso común (formaldehído y cloruro de benzalconio), incluso concentrados cinco veces más de lo recomendado en la práctica y algo similar sucedió con el hipoclorito sódico al 2%. En cambio, por la acción directa de los rayos solares y en condiciones de desecación, se inactivan fácilmente y lo mismo sucede si se flamea el suelo directamente³⁶.

4.4 ASPECTO ZONOTICO

Según Florez:

La toxocariosis constituye una amenaza para el hombre, sobre todo para los niños desde pocos meses hasta 4-5 años, dados sus hábitos de pica o geofagia. La tierra de jardines y parques públicos, con frecuencia tiene huevos de ascáridos, en muchos casos ya embrionados, lo que es un indicador directo del riesgo de Larva Migrante Visceral (LMV) humana y está relacionado con la textura del suelo. Cuando las personas ingieren huevos de *Toxócara* spp embrionados, las L-II eclosionan en el intestino y emigran hacia los tejidos, donde permanecen mucho tiempo (más de 5 años), causando el síndrome de LMV, cuyas manifestaciones clínicas dependen del número de larvas, de la Frecuencia de infección, de las respuestas inmunitarias y especialmente de la distribución de las larvas en los órganos y tejidos. Es habitual la ingestión de escaso número de huevos y la ausencia de repercusiones clínicas, aunque sí se detectan títulos de anticuerpos que suelen persistir bastante tiempo. Los casos clínicos humanos se caracterizan por neumonía, hepatomegalia, hipergammaglobulinemia y eosinofilia marcada (superior siempre al 50 % y en ocasiones hasta del 80%). Si las larvas afectan al ojo dan origen al síndrome de larva migratoria

³⁶ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit. P. 639 - 641

ocular, que se manifiesta frecuentemente por retinitis granulomatosa y endoftalmia de difícil diagnóstico, que con alguna frecuencia se confunde con un retinoblastoma³⁷.

Debe recordarse que la parasitación es mucho más frecuente en cachorros de dos a seis meses además de esto el parásito presenta dos características que aumentan el riesgo para la salud pública.

- Toxócaro es muy prolífico, cada hembra puede eliminar 200.000 huevos por día.
- Los huevos embrionarios son muy resistentes, lo que les permite permanecer en el suelo durante meses e incluso años.

De igual forma la toxocariosis humana afecta principalmente a los niños, generalmente con pica o geofagia. Está causada por la migración de larvas a los órganos internos y ojos, por esto recibe el nombre de larva migrante visceral (L.M.V) la ingestión accidental de huevos se produce por:

- Masticar tierra contaminada
- Comer vegetales contaminados
- Llevarse a la boca objetos contaminados
- Jugar con perros o gatos parasitados.

Los huevos ingeridos liberan las larvas II que atraviesan la pared intestinal y migran a órganos como pulmón, hígado, corazón, cerebro, ojo, músculo, bazo, entre otros.

La reacción defensiva da lugar a la formación de gránulos eosinofílicos, el que histológicamente tiene como núcleo la larva, rodeada de leucocitos eosinófilos en desintegración y tejido conjuntivo con alteración y tejido conjuntivo con alteración fibrosa, posee un halo periférico de células epitelioides y macrófagos.

La localización ocular es la más frecuente en el segmento anterior del ojo. El cual posee dos formas clínicas:

- Absceso eosinofílico. El cual puede provocar el desprendimiento total de la retina, hay producción de abundante exudado vítreo (uveitis y coroidoretinitis)
- Tumor fibroso localizado. Al ocurrir encapsulamiento la larva puede morir en el plazo de semanas o meses, pero no debe menospreciarse el síndrome de LMV porque muchas veces puede llevar a ceguera o en peores casos la muerte.

³⁷ FLOREZ, Andrés. Op. cit. Nov. - 16 - 2002

La toxocarosis humana puede diagnosticarse por reacciones inmunológicas con antígenos específicos obtenidos de larvas o adultos de *Toxócar* spp. Sin embargo, el diagnóstico tiene dificultades que enmascaran en parte las denuncias de esta afección y su importancia real. Es imprescindible el diagnóstico indirecto, por ejemplo con antígenos de excreción secreción de las L -II.. Básicamente, son glucoproteínas de pesos moleculares diversos las que actúan como antígenos reconocidos por el hospedador. Es muy útil el ELISA para confirmar casos de sospecha mediante la detección de anticuerpos séricos frente a antígenos de excreción secreción. Esta prueba tiene especificidad y sensibilidad altas (92 y 78%, respectivamente). También es posible diferenciarlo de *T. cati* por medio de anticuerpos monoclonales que son muy específicos y capaces de capturar antígenos circulantes indicativos de ambas infecciones.

El riesgo de LMV se reduce al mínimo si se mantienen alejados los perros de parques y zonas de recreo de los niños y evitando el contacto estrecho de éstos con perros sin el adecuado control parasitario.

El control del censo canino conlleva la retirada de perros callejeros o vagabundos, junto con la educación sanitaria sobre el riesgo de transmisión de LMV que, en gran parte, es desconocido³⁸.

³⁸ SLOSS, Margaret W. KEMP Russell L. ZAJAC Anne M. Veterinary Clinical Parasitology. Sixth Edición. USA: Ames, 1994. P 4 -13

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.4.2

solución sobresaturada de cloruro de sodio, considerándose positiva aquella muestra que observada a través del microscopio presente por lo menos un huevo de Toxócara, esto debido a la proliferación del parásito.

Previo a realizar el procedimiento la muestra fue homogenizada y luego se tomó la cantidad necesaria para la prueba. Se mezclaron 2 gramos de muestra en un mortero con 10 mililitros de solución sobresaturada de cloruro de sodio y luego se completó con esta solución hasta alcanzar 50ml.

Después de mover y obtener una suspensión homogénea se vertió a través de una malla o tamiz, colocando el residuo en un beaker de 50ml. Se dejó en reposo 5 minutos y se colocó un cubre objeto en la superficie, el cual se retiró 45 minutos después y fue observado al microscopio sobre el portaobjetos, para determinar la presencia de huevos.

5.4.3 Análisis Estadístico. Dadas la exigencias de ésta investigación el método estadístico utilizado correspondió a un estudio de prevalencia. La que muestra la presencia global de un fenómeno o enfermedad en un momento preciso, a pesar de que en este caso puede ser definida como el número de parques afectados por la presencia del huevo del parásito, relacionado con el número de parques públicos existentes en la ciudad.

Para ello se utilizó una fórmula de prevalencia expresada así:

$$\text{Prevalencia} = \frac{n}{N} \times 100$$

n = Total muestras positivas

N = Total muestras analizadas.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 PREVALENCIA

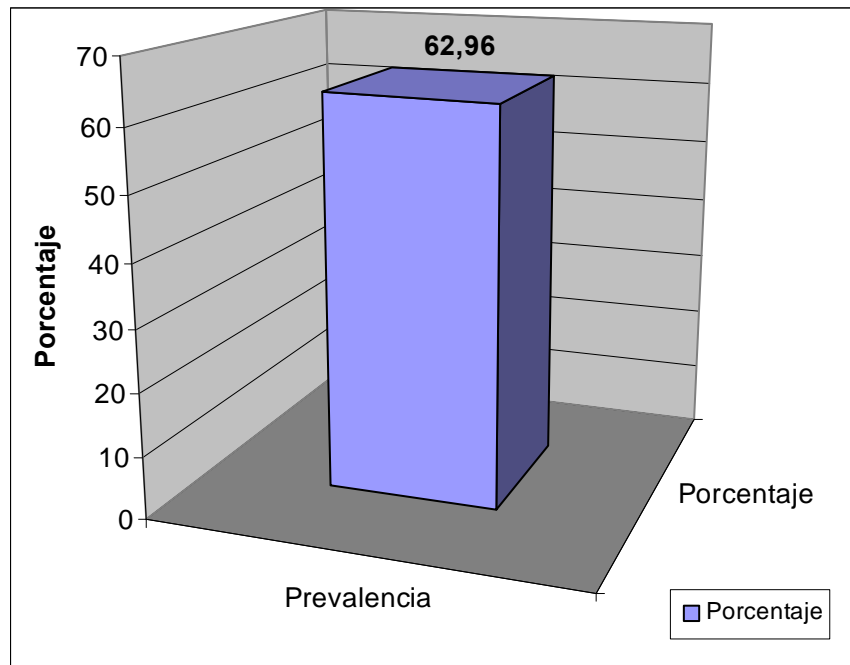
Para determinar la prevalencia de huevos de Toxócara en los parques públicos de la ciudad se utilizó la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{Total de Parques positivos}}{\text{Total de parques analizados}} \times 100$$

Obteniendo los siguientes resultados:

De los 27 parques públicos existentes en la ciudad de Pasto, existe una prevalencia de 62,96% en cuanto a la presencia de huevos de Toxócara spp. Cp se observa en la Figura 1.

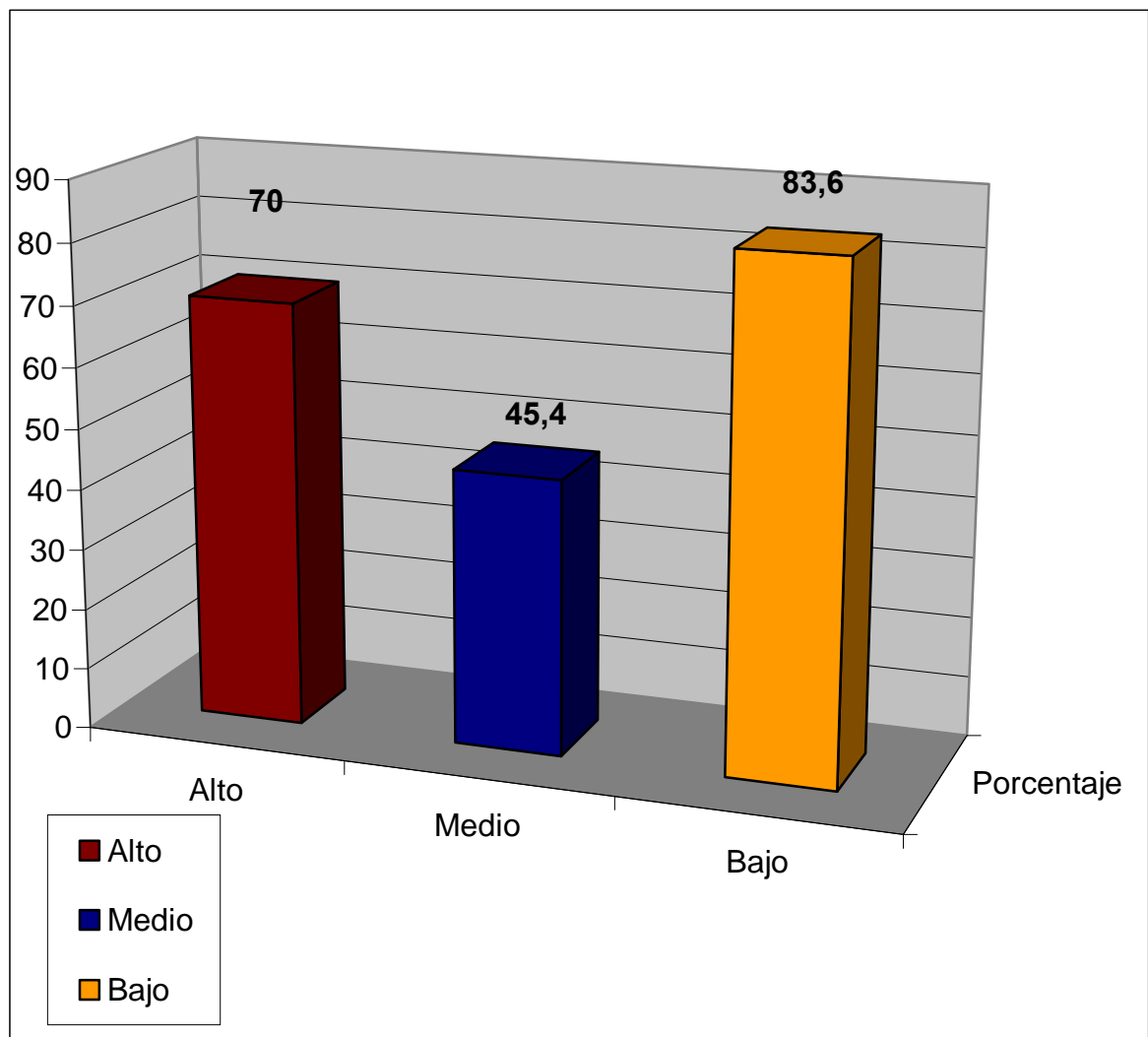
Figura 1. Prevalencia de Huevos de Toxócara spp en los parques públicos de la ciudad de Pasto



Analizando desde el punto de vista de estrato socioeconómico, la prevalencia para los parques públicos de estrato bajo de la ciudad, corresponde al 83,3%, estrato

medio 45,4% y estrato alto 70%. Esta clasificación fue realizada de acuerdo al registro existente en la oficina de Planeación Municipal de la Alcaldía de Pasto. Figura 2.

Figura 2 Prevalencia de huevos de Toxócara spp en los parques públicos de la ciudad de Pasto, de acuerdo al estrato socioeconómico



El estrato bajo corresponde a los niveles I y II, el estrato medio al nivel III y el estrato alto a los niveles IV y V, que corresponden a los barrios donde está ubicado cada parque.

En cuando a los resultados obtenidos podemos observar que la mayor prevalencia se encuentra en el estrato bajo (83.33%), no siendo esta significativa respecto a la del estrato alto que corresponde al setenta (70%), considerando así que no existe diferencia significativa entre estratos, por lo que podemos afirmar que se presume

no existir relación entre el poder adquisitivo de las personas con el manejo adecuado de las mascotas. Los resultados también están influenciados por los perros vagabundos que existen en la ciudad para los cuales no existe control sobre sus excretas. Cabe resaltar la necesidad de aplicar la normatividad vigente en otras ciudades sobre la prohibición y sanción que se debe dar a propietarios de caninos que utilizan los parques públicos como letrinas para deposición de sus perros, así como también se debe analizar el control poblacional de perros y gatos vagabundos.

La importancia de conocer los anteriores datos radica en la identificación de los parques contaminados con huevos de *Toxocara* spp, sumado a la información que deben adquirir las personas sobre las enfermedades zoonóticas. (Tabla 1)

Tabla 1 Contaminación de parques públicos del Municipio de Pasto, con huevos de *Toxocara* spp

POSITIVOS	NEGATIVOS
Parque de los Periodistas	Parque de la panadería
Parque San Juan de Dios	Parque Bolívar
Parque Infantil	Parque Leopoldo López Álvarez
Parque Santa Ana	Parque Santiago
Parque Bombona	Parque San Andrés
Parque de San Miguel	Parque de las Violetas
Parque de Chapalito	Parque Chambú
Parque de Tamasagra	Parque Barrio Bachué
Parque Capusigra	Parque de San Felipe
Parque Espíritu Santo	Parque El Bosque
Parque de Lorenzo	
Parque Villa Flor	
Parque Altos de la Colina	
Parque Mariluz	
Parque Villa San Rafael	
Parque de Palermo	
Parque El Dorado	

Se deben promover campañas de educación sanitaria, especialmente en la población escolar recomendando desparasitaciones periódicas y mantenimiento de normas básicas de higiene.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son la base para continuar realizando investigaciones en el área de salud pública, ya que no conocemos de otros reportes similares en la ciudad ni en el país.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- La prevalencia determinada en los parques públicos del Municipio de Pasto, sobre la presencia de huevos de *Toxócara spp*, corresponde al 62,96%.
- La prevalencia establecida para los parques públicos ubicados en el estrato socioeconómico bajo, corresponde al 83,33%
- La prevalencia encontrada para los parques públicos de la ciudad de estrato socioeconómico medio, corresponde al 45,456%
- La prevalencia obtenida para los parques públicos de estrato socioeconómico alto corresponden al 70%
- Existe un elevado grado de positividad en cuanto a presencia de huevos de *Toxócara* en parques públicos, lo cual es un factor alarmante para nuestras autoridades sanitarias.
- La contaminación de los parques públicos con huevos de *Toxócara spp* en la zona urbana del Municipio de Pasto es independiente del estrato socioeconómico.
- El inadecuado manejo de perros vagabundos de nuestra ciudad hacen que aumente el índice de positividad en los parques públicos.
- Existe desconocimiento en la ciudad de Pasto, sobre el riesgo de adquirir enfermedades zoonóticas, por lo que no hay conciencia en la prevención y manejo adecuado de los parásitos en las mascotas.

7.2 RECOMENDACIONES

- Educar al propietario o tenedor responsable del animal de compañía en cuanto a la observación y ejecución de las medidas higiénico – sanitarias para con las deyecciones.

- Exigir a las instituciones gubernamentales y municipales involucradas en la temática, la prestación de asesoramiento, información y capacitación, además de un efectivo cumplimiento de la legislación.
- Realizar campañas con la comunidad encaminadas en promover la aprobación de prácticas, hábitos y conductas que tiendan a generar espacios saludables para el beneficio de todos.
- Exhortar a la comunidad sobre su responsabilidad del espacio público, ya que es esta la beneficiaria directa del mismo.
- Realizar estudios sobre prevalencia de *Toxócara sp* en humanos.
- Realizar un estudio comparativo sobre la prevalencia de *Toxócara spp* mascotas vs parques.
- Realizar un estudio comparativo sobre la prevalencia de *Toxócara spp* mascotas vs niños en los hogares.

BIBLIOGRAFÍA

- BEAVER, J. G. El Parasitismo Animal. Madrid: Guardarrama, 1981. P. 498
- BEAVER, Pchy Col. Parasitología Clínica. 2 ed. Barcelona: Salvat Editores, 1986. P. 390
- BOWMAN, D. Georgis. Parasitología para Veterinarios. 7 ed. USA: WB Company.1999. P. 536.
- CHENG, TC. Parasitología General. Madrid: A.C, 1978. P. 363.
- COLES, E. Diagnóstico y Patología Veterinaria. 4 ed. México: Interamericana, 1992. P. 590
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. y ROJO VÁZQUEZ, F. A. Parasitología Veterinaria. España: Interamericana Mc Graw Hill. 1999. P. 968
- FLORES, Andrés J. Toxocariosis: Zoonosis por Nemátodos. Revista Nuestros Perros No. 5. Málaga: Zoonosis por nemátodos. Revista nuestros perros No. 5 Malaga: Diciembre 12. 2002 <<http://www.aevedr.org/socios/ajfa/art51.num>>
- GEORGI, J.R. Parasitología en Clinica Canina. México: Mc Graw Hill. 1991. P. 220
- GEORGI, Jay R. y GEORGI, Marion E. Parasitología en Clínica Canina. México: Interamericana Mc Graw Hill, 1994. P. 231.
- MEHLHORN, Düwel y REATHER. Manual de Parasitología Veterinaria. Bogotá: Grass – latro, 1999. P. 436.
- QUIROZ, H. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. México: Noriega Editores, 1994, P 598.
- RODRÍGUEZ, Diego Jesús. Manual de Técnicas Parasitológicas. La Habana: Enpes, 1987. P. 35.
- SOULSBY, E.J. Parasitología Y Enfermedades Parasitarias. México: Interamericana, 1987. P. 823.
- SLOSS, Margaret W. KEMP Russell L. ZAJAC Anne M. Veterinary Clinical Parasitology. 6th ed. USA: Ames, 1994. P. 197.

SUMANO Y OCAMPO. Farmacología Veterinaria. 2 ed. México: Interamericana, 1999. P. 680.

VELEZ RESTREPO, Adolfo. Guías en Parasitología Veterinaria. Medellín: Exitodinámica, 1991. P. 214.

Visión Veterinaria / Peru / Visión veterinaria. Noviembre 10 de 2002.
<http://www.visionveterinaria.com/rivep/art/01oct02.htm>

ANEXOS

Anexo A. Parques Públicos de la Zona Urbana del Municipio de Pasto
(Oficina del Medio Ambiente – Alcaldía Municipal)

Parque de la Panadería
Parque Santa Ana
Parque Santiago
Parque Bombona
Parque San Andrés
Parque Bolívar
Parque de San Miguel
Parque de las Violetas
Parque Infantil
Parque Chambú
Parque de Chapalito
Parque de Tamasagra
Parque Barrio Bachué
Parque de San Felipe
Parque El Bosque
Parque Capusigra
Parque Espíritu Santo
Parque de Lorenzo
Parque Villa Flor
Parque San Juan de Dios
Parque Altos de la Colina
Parque Mariluz
Parque Villa San Rafael
Parque Leopoldo López Álvarez
Parque de Palermo
Parque El Dorado
Parque de los Periodistas