



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
**Agropecuaria y de Recursos
Naturales Renovables**

Carrera de
**Medicina
Veterinaria y
Zootecnia**

TESIS DE GRADO

**ESTUDIO DE PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN GATOS DOMÉSTICOS
ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS VETERINARIAS VIVET, COLAS Y BIGOTES Y
TECKELVET DE LA CIUDAD DE LOJA**

Trabajo de tesis previo a la obtención del título de
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

AUTORA

Jennifer Andreina Benítez Muñoz

DIRECTOR

Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc.

LOJA - ECUADOR

2022

CERTIFICACIÓN DE TESIS

Loja, 18 de agosto de 2021

Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración de tesis de grado titulada “**ESTUDIO DE PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN GATOS DOMÉSTICOS ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS VETERINARIAS VIVET, COLAS Y BIGOTES Y TECKELVET DE LA CIUDAD DE LOJA**” de autoría de la Srta. Egresada **JENNIFER ANDREINA BENÍTEZ MUÑOZ**, previa a la obtención del título de **MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Atentamente



Firmado digitalmente por:
**GALO FABRICIO
PEREZ GONZALEZ**

Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO

Loja, 13 de diciembre del 2021

En calidad del tribunal calificador de la Tesis titulada “**ESTUDIO DE PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN GATOS DOMÉSTICOS ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS VETERINARIAS VIVET, COLAS Y BIGOTES Y TECKELVET DE LA CIUDAD DE LOJA**” de la autoría de la Srta. **JENNIFER ANDREINA BENÍTEZ MUÑOZ** portador de la cédula de identidad Nro. 1150029484, previo a la obtención del título de **MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de Tesis de Grado y la continuación de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública.

APROBADO



Firmado electrónicamente por:
**ELENA CAROLINA
SERRANO RECALDE**

Ph. D. Elena Carolina Serrano Recalde
PRESIDENTA



Firmado electrónicamente por:
**STEPHANIE
FERNANDA CHAVEZ
ARRESE**

Ing. Stephanie Fernanda Chávez Arrese, Mg. Sc.
VOCAL PRINCIPAL



Firmado electrónicamente por:
**JENNY SORAYA
CARRILLO TORO**

Dra. Jenny Soraya Carrillo Toro
VOCAL PRINCIPAL

AUTORÍA

Yo, **JENNIFER ANDREINA BENÍTEZ MUÑOZ**, declaro ser autora del presente trabajo de trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autora: Jennifer Andreina Benítez Muñoz

Firma: JENNIFER
ANDREINA
A
BENITEZ
MUNOZ

Firmado digitalmente por JENNIFER ANDREINA BENITEZ MUNOZ, DN: cn=JENNIFER ANDREINA BENITEZ MUNOZ, o=POLIITO, ou=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION EC/ICE, motivo=Soy el autor de este documento, ubicación: Fecha: 2022-01-17 12:39:10:00

CI: 1150029484

Fecha: 17 de enero de 2022

Correo electrónico: jennifer.benitez@unl.edu.ec

Celular: 0959823605

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo **JENNIFER ANDREINA BENÍTEZ MUÑOZ**, declaro ser la autora de la tesis titulada “**ESTUDIO DE PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN GATOS DOMÉSTICOS ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS VETERINARIAS VIVET, COLAS Y BIGOTES Y TECKELVET DE LA CIUDAD DE LOJA**”, como requisito para optar al grado de **MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, firmo en la ciudad de Loja, a los 17 días del mes de enero del año 2022.

FIRMA: **JENNIFER
ANDREINA
BENITEZ
MUNOZ**

Firmado digitalmente por JENNIFER
ANDREINA BENITEZ MUNOZ
DN: cn=JENNIFER ANDREINA
BENITEZ MUNOZ O=UIC INQUITO
ORGANICO CENTRAL DEL ECUADOR
SERVICIOS DE CERTIFICACION
DE INFORMACION ELECTRONICA
Módulo de validación de firma
Objetivo:
Fecha: 2022-01-17 12:31:02-05

Autora: Jennifer Andreina Benítez Muñoz

Cédula de identidad: 1150029484

Dirección: Loja, Bruselas y Paris, San Cayetano Alto

Correo electrónico: jenyandreina.jb@gmail.com

Celular: 0959823605

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc.

Tribunal de Grado:

Ph. D. Elena Carolina Serrano Recalde (Presidenta)

Ing. Stephanie Fernanda Chávez Arrese, Mg. Sc. (Vocal)

Dra. Jenny Soraya Carrillo Toro (Vocal)

DEDICATORIA

Dedico a mis padres, mis hermanos y mi abuelita; a aquellas personas quienes estén interesadas en este trabajo de investigación.

Jennifer Andreina Benítez Muñoz

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, quien me dio las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres, Lucía y Luis, quienes me apoyaron en todo momento y me han sabido guiar por un buen camino.

A mis hermanos, Alison, Luis y Pamela; y mi abuelita, Luz Margarita, quienes estuvieron a mi lado y me supieron ayudar.

A mis amigos, quienes me apoyaron, aconsejaron y ayudaron en los momentos que los necesite.

A mi tutor de tesis, Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc., quien confió en mi para poder realizar este trabajo de investigación y supo guiarme en todo momento.

Finalmente, a los propietarios de las Clínicas Veterinarias, quienes me abrieron las puertas de lugar de trabajo y brindaron apoyo.

Jennifer Andreina Benítez Muñoz

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DE TESIS.....	II
CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO.....	III
AUTORÍA.....	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
TABLA DE CONTENIDOS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
2.1 ABSTRACT.....	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1 Historia.....	6
4.2 Agente Causal	7
4.2.1 Ooquiste	7
4.2.2 Taquizoíto	8

4.2.3 Bradizofo	8
4.3 Ciclo Biol6gico	8
4.3.1 Ciclo enteroepitelial	8
4.3.2 Ciclo extraintestinal	9
4.4 Patogenia	10
4.5 Forma de Transmisi6n	11
4.5.1 Transmisi6n por vfa oral	11
4.5.2 Transmisi6n transplacentaria	12
4.5.3 Transmisi6n por trasplantes de tejidos y 6rganos	12
4.5.4 Trasmisi6n al humano	12
4.6 Manifestaciones Cl6nicas	12
4.6.1 Infecci6n generalizada	13
4.6.2 Toxoplasmosis cong6nita	13
4.6.3 Toxoplasmosis ocular	15
4.7 M6todos de Diagn6stico	15
4.7.1 Demostraci6n de anticuerpos espec6ficos	15
4.7.2 Demostraci6n directa del par6sito	16
4.8 Fundamento de la prueba del Test Tg Ab ®	17
4.9 Tratamiento	17
4.10 Prevenci6n y Control	18

4.11	Prevalencia de Infección por <i>Toxoplasma gondii</i> en Humanos	19
4.12	Trabajos Relacionados a <i>Toxoplasma gondii</i>	20
5	MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.1	Ubicación	24
5.2	Materiales.....	24
5.2.1	Materiales de campo	24
5.2.2	Materiales de oficina	25
5.3	Diseño del Estudio	25
5.3.1	Fase de campo.....	25
5.4	Tipo de Muestreo y Tamaño de la Muestra	26
5.5	Manejo de los Gatos y Toma de Muestras.....	26
5.6	Realización del Test Tg Ab ®.....	26
5.7	Interpretación de la prueba.....	27
5.8	Variables de Estudio	28
5.9	Análisis estadístico.....	29
6	RESULTADOS	30
6.1	PRESENCIA de <i>Toxoplasma gondii</i>	30
6.2	PRESENCIA de <i>Toxoplasma gondii</i> en base a las variables de estudio	30
7	DISCUSIÓN	33
8	CONCLUSIONES.....	37

9 RECOMENDACIONES	38
10 BIBLIOGRAFÍA.....	39
11. ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento del Test.....	27
Figura 2. Interpretación y Análisis del Test.....	28
Figura 3. Historia Clínica.....	44
Figura 4. Etapas de vida del gato.....	45
Figura 5. Condición corporal del gato	46
Figura 6. Sistema de condición corporal del gato.....	47
Figura 7. Historia Clínica.....	48
Figura 8. Test Tg Ab®.....	50
Figura 9. Toma de muestras.....	50
Figura 10. Realización de test.....	51
Figura 11. Pacientes felinos	51
Figura 12. Test Tg Ab®.....	52
Figura 13. Interpretación del test	52
Figura 14. Resultado de la prueba rápida negativo.....	53
Figura 15. Resultado de la prueba rápida positivo.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de las Variables.....	28
Tabla 2. Casos positivos y negativos a <i>Toxoplasma gondii</i> , utilizando el Test Tg Ab®	30
Tabla 3. Variables de estudio asociados a la presencia de <i>T. gondii</i>	32

**ESTUDIO DE PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* EN GATOS
DOMÉSTICOS ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS VETERINARIAS
VIVET, COLAS Y BIGOTES Y TECKELVET DE LA CIUDAD DE LOJA**

2. RESUMEN

Toxoplasma gondii, representa un serio problema en la salud de los gatos y debido al potencial zoonótico de la enfermedad despierta un gran interés. El estudio del protozoo, su agente etiológico y la posibilidad de tener un diagnóstico rápido y confiable, como representa los test rápidos de inmunocromatografía, permitiría una mejor atención y prevención de la enfermedad, tanto en las mascotas como en sus dueños. El presente estudio tuvo la finalidad de determinar la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en gatos domésticos atendidos en las Clínicas Veterinarias Vivet, Colas y Bigotes y Teckelvet de la ciudad de Loja. Se consideró para el diagnóstico la prueba *Toxoplasma gondii* Anticuerpo Ab (Tg Ab) ®, utilizando muestras sanguíneas de 50 pacientes felinos, el sitio de extracción de sangre fue la vena cefálica. Se consideró como factores asociados, las variables: edad, condición corporal, sexo y permanencia libre de estancia. Para el análisis estadístico se utilizó la Prueba Exacta de Fisher, considerando valores de p igual o inferior a 0.05, como estadísticamente significativos. Los resultados alcanzados indican un 14% de gatos positivos a la presencia de *T. gondii*; la variable permanencia libre de estancia, que incluye las mascotas que pasan dentro y fuera de casa (estancia mixta), se identificó como único factor de riesgo (p-valor= 0.013), determinando que el riesgo de presentar *T. gondii*, es 30 veces más en gatos que están fuera de casa con relación a los gatos que pasan dentro de casa (OR=30).

Palabras claves: Toxoplasmosis, inmunocromatografía, zoonosis, felinos.

2.1 ABSTRACT

Toxoplasma gondii represents a serious problem in the health of cats and due to the zoonotic potential of the disease arouses great interest. The study of the protozoan, its etiological agent and the possibility of having a fast and reliable diagnosis, as represented by the rapid immunochromatography tests, would allow better care and prevention of the disease, both in pets and in their owners. The purpose of this study was to determine the prevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic cats treated at the Vivet, Colas y Bigotes and Teckelvet Veterinary Clinics in the city of Loja. The *Toxoplasma gondii* Antibody Ab (Tg Ab) ® test was considered for the diagnosis, using blood samples from 50 feline patients, the blood extraction site was the cephalic vein. The variables were considered as associated factors: age, body condition, sex and stay free of stay. For the statistical analysis, Fisher's Exact Test was used, considering p values equal to or less than 0.05, as statistically significant. The results achieved indicate 14% of cats were positive for the presence of *T. gondii*; the stay variable free of stay, which includes pets that stay inside and outside the house (mixed stay), was identified as the only risk factor (p-value= 0.013), determining that the risk of presenting *T. gondii*, is 30 times more in cats that are outside the house in relation to cats that are indoors (OR=30).

Key words: Toxoplasmosis, immunochromatography, zoonoses, felines.

3. INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una enfermedad zoonótica parasitaria que afecta a nivel mundial, de interés en la salud pública, llega a afectar a personas inmunocomprometidas y/o mujeres en gestación provocando principalmente problemas neurológicos, nacimientos de niños infectados por el parásito, incluyendo abortos (Summers, 2007). A pesar que se considera una enfermedad de escaso alcance a nivel epidemiológico, la Organización Mundial de la Salud la incluyó entre las enfermedades infecciosas más desinformadas a pesar de tener una importancia epidemiológica (Pérez, 2015).

Toxoplasma gondii es el agente etiológico de esta enfermedad, es un parásito intracelular obligado y pertenece al phylum Apicomplexa (Durlach & Martino, 2009). Los hospedadores definitivos del *Toxoplasma gondii* son los felinos, mientras que las especies restantes son hospedadores intermediarios, incluyendo al ser humano (Weese & Evason, 2020).

El protozoo *T. gondii*, está ampliamente distribuido en todo el mundo con una prevalencia muy alta en América Latina, Europa Oriental y Europa Central, partes del Sudeste de Asia, África y Medio Oriente, llegando a infectar a los vertebrados (Mimica et al., 2015). La enfermedad se presenta en tres formas: ooquistes, que contienen esporozoítos, los cuales viven y resisten al exterior; taquizoítos, que tienen forma proliferativas; y por último, bradizoítos, que están presentes en los quistes tisulares (Durlach & Martino, 2009; Weese & Evason, 2020). Los individuos infectados son asintomáticos en la mayoría de las ocasiones y solo del 10 al 20% de los casos son sintomáticos (Restrepo, 2007).

La infestación por *Toxoplasma gondii* en los vertebrados de sangre caliente, es debido a la ingestión de una de las tres fases de vida del parásito, incluyendo la forma transplacentaria. Cabe recalcar que la especie felina no tienen una conducta coprofágica, por lo que suelen infectarse

comúnmente con la ingestión de bradizoítos de *T. gondii* debido a su alimentación carnívora (Nelson & Couto, 2010). Sin embargo, en el ser humano puede existir una infección, por contacto directo con heces de gatos domésticos contaminadas con ooquistes de *T. gondii*, o los residuos en jardines, vegetales, agua potable y de manera vertical (Jones et al., 2001).

La identificación citológica de *T. gondii* por métodos directos, como: inoculación al ratón y la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es difícil, de ahí que su uso no sea de rutina, y debido a esto han sido reemplazados por la PCR en líquidos y tejidos o la tinción inmunocitoquímica, en caso de determinar taquizoítos (Botero & Restrepo, 2012; Nelson & Couto, 2010). En la clínica diaria y moderna la utilización de pruebas rápidas por inmunocromatografía, como es el caso de los test, permiten conocer de forma rápida, segura y con alta confiabilidad y especificidad la presencia de *Toxoplasma gondii*.

Por lo antes expuesto, el propósito del presente estudio, fue aportar información y determinar la presencia de *Toxoplasma gondii* en gatos domésticos, promoviendo la utilización de un método diagnóstico rápido que pueda usarse como rutina en la clínica diaria; para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la presencia de anticuerpos de *Toxoplasma gondii* mediante la prueba *Toxoplasma gondii* Anticuerpo Ab (Tg Ab) ®.
- Establecer la relación de la presencia de *Toxoplasma gondii* en base a las variables edad, condición corporal, sexo y permanencia libre de estancia.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Historia

En 1908, Nicolle y Monceaux descubrieron el *Toxoplasma gondii* en un roedor salvaje africano (*Ctenodactylus gondii*), aislaron un parásito intracelular del hígado y del bazo de este animal. Al principio estimaban que era un parásito *Leishmania*, del género *Leishmania*; sin embargo, en 1909, lo nombraron *Toxoplasma gondii*, toxo por la forma arqueada y gondii por el nombre del roedor, el cual fue encontrado (Pantoja & Pérez, 2001).

En años posteriores fue identificado en numerosos animales vertebrados homeotermos, aves y mamíferos; y lo denominaron genéricamente *Toxoplasma*, seguido el nombre del animal donde se aislaba, por ejemplo: *T. cuniculi*, *T. canis*, *T. avium*, entre otros (Pantoja & Pérez, 2001).

En 1942 (EE. UU), Olafson y Monlux describieron por primera vez la toxoplasmosis en los gatos y se refirieron a la transmisión por el consumo de carne mal cocida. El mismo año. Springer y Johnson describieron epizootias extensas en cerdos, conejos, palomas y otros animales, asimismo explicaron la importancia epidemiológica, entre el contagio humano (Pantoja & Pérez, 2001).

Groulade, en 1956 destacó como reservorio doméstico al gato. Un año después, Meir, Holzworth y Griffiths aportaron al conocimiento de la toxoplasmosis en los gatos. En 1958, Saint y Martín destacaron el reservorio en perros, gatos, ratones y ratas. Eyles, Gibson, Coleman y entre otros realizaron varios estudios como clínicos y anatomopatológicos de la toxoplasmosis felina en 1959 (Pantoja & Pérez, 2001).

En 1970, Sheffield y Melton realizaron estudios sobre la forma fecal de la toxoplasmosis en gatos (Pantoja & Pérez, 2001). En el mismo año, Frenkel (EE. UU) y Hitchinson (Inglaterra) establecieron que el gato es el hospedador definitivo (Aguilar, 1987).

En 1971, Desmonts realizó estudios sobre el ciclo del toxoplasma en la naturaleza y demostró la forma en que se efectúa en el gato (Pantoja & Pérez, 2001).

4.2 Agente Causal

Toxoplasma gondii es un protozoo intracelular obligado de distribución mundial que afecta a todas las especies de sangre caliente, incluyendo a los seres humanos, siendo los miembros de la familia Felidae (gatos y otros felinos), el hospedador definitivo de esta enfermedad y las demás especies los hospedadores intermedios (Bowman, 2014; Weese & Evason, 2020).

La taxonomía del *Toxoplasma gondii* es:

- Phylum: Apicomplexa
- Clase: Sporozoa
- Orden: Eucoccida
- Familia: Sarcocystidae
- Subfamilia: Toxoplasmatinae
- Género: Toxoplasma
- Especie: gondii (Soulsby, 1987; Vignau et al., 2005).

Toxoplasma gondii presenta tres fases infecciosas durante su ciclo biológico.

4.2.1 Ooquiste

Los ooquistes son pequeños, miden aproximadamente 11-13 x 9-11 μm , tienen forma ovoide. En esta fase parasitaria únicamente son eliminados en las heces de los gatos, pero no es contagiosa para los humanos (ooquistes no esporulados). Cuando esporulan los ooquistes contienen dos esporocistos, los cuales cada uno tienen cuatro esporozoítos infecciosos en su interior, para lo cual necesitan permanecer en el ambiente alrededor de 5 días (Bowman, 2014; Rivera & García, 2017).

4.2.2 Taquizoíto

Los taquizoítos tienen forma de arco o media luna, un extremo es puntiagudo y el otro extremo es redondeado; miden 3 x 7 μm , presenta un núcleo localizado en el centro. Se encuentran en una fase aguda, de rápida reproducción y tienen la función de diseminar y destruir tejidos, no tienen órganos de locomoción; sin embargo, pueden moverse debido a su motor de actina-miosina y formar vacuolas parasitóforas en la célula hospedadora en la que se divide (Alcalá & Figueroa, 2019; Galván & Mondragón, 2017; Rivera & García, 2017).

4.2.3 Bradizoíto

Los bradizoítos tienen forma de lanceta, se encuentran en una fase infecciosa crónica, tienen baja virulencia y baja motilidad, que pueden transformar las células hospedadoras en quistes tisulares. Morfológicamente, son semejantes a los taquizoítos, pero con la diferencia de que su proliferación es lenta, poseen gránulos de amilopectina, el núcleo se encuentra en el extremo posterior (Alcalá & Figueroa, 2019; Rivera & García, 2017).

Los quistes tisulares miden aproximadamente entre 50 – 70 μm , conteniendo de 1000 a 2000 bradizoítos; el tamaño del quiste dependerá del tipo de la célula hospedadora. Los quistes inmaduros pueden alcanzar a medir hasta los 5 μm y tener 2 bradizoítos en su interior (Rivera & García, 2017).

4.3 Ciclo Biológico

Toxoplasma gondii presenta dos ciclos, dentro de su ciclo biológico: enteroepitelial y extraintestinal.

4.3.1 Ciclo enteroepitelial

El ciclo enteroepitelial ocurre solamente en el gato. Una vez que el hospedador definitivo ingiere los ooquistes o quistes tisulares, mediante la acción de las enzimas proteolíticas durante el

proceso de digestión, se liberan los bradizoítos y penetran en las células epiteliales del intestino delgado, donde empiezan cinco tipos de estadios asexuales, los cuales son A, B, C, D y E; produciendo ooquistes no esporulados que se liberan en las heces. Dos días después de la ingestión de lo quistes empieza el ciclo sexual (gametogonia) y los merozoítos comienzan a formar los gametos de 3 a 15 días después de la infección. Los microgametos masculinos (microgamontes) penetran en los macrogametos femeninos (macrogamontes) para formar cigotos, los cuales se transforman en ooquistes, van al lumen intestinal y al medio ambiente con las heces del gato (Dubey, 2010; Palmero & Carballés, 2010).

Si los gatos ingieren los ooquistes de alimentos o aguas contaminados, se demoran aproximadamente 18 días para eliminar los nuevos ooquistes a través de las heces, ya que la ingestión de quistes que contienen bradizoítos es más contagiosa para los felinos que la ingestión de ooquistes (Palmero & Carballés, 2010).

4.3.2 *Ciclo extraintestinal*

El ciclo extraintestinal es igual para los hospedadores definitivos como los intermediarios, los ooquistes esporulan en el ambiente, con una temperatura y humedad adecuada. Los bradizoítos o los esporozoítos se introducen en las células intestinales donde se multiplican y dividen en dos por una división asexual llamado endodiogenia, transformándose en taquizoítos (Grandía et al., 2013; Palmero & Carballés, 2010).

Los taquizoítos tienen la capacidad de invadir cualquier célula nucleada de diversos tejidos por vía sanguínea y linfática, pero parasitan preferentemente al sistema muscular y nervioso; este período de proliferación corresponde a la fase aguda de la toxoplasmosis, y en esta fase el parásito es sensible a la mayoría de los fármacos (Acha, 1986); sin embargo, a los 7 – 10 días se producen

los anticuerpos específicos y la infección se vuelve crónica; es decir, se transforman a bradizoítos (Cordero et al., 2001; Palmero & Carballés, 2010).

4.4 Patogenia

Los ooquistes esporulados o los quistes tisulares son capaces de pasar la barrera gástrica, después de multiplicarse en el intestino; los taquizoítos se proliferan a los ganglios mesentéricos, y mediante vía sanguínea o linfática, penetran a los macrófagos y otras células nucleadas, para formar la vacuola parasitófora (Grandía et al., 2013; Mimica et al., 2015).

Durante la propagación tisular del *Toxoplasma*, el sistema inmunológico se activa por la participación de varias células efectoras, incluidos los linfocitos B que producen anticuerpos de forma continua; los linfocitos T y macrófagos participan en la citotoxicidad directa y hay activación mediante la secreción de citocinas como factor de necrosis tumoral (TNF) o interferón gama (IFN- γ) y producción de óxido nítrico (Grandía et al., 2013; Rivera & García, 2017).

Esas citocinas activan mecanismos moleculares inciertos, ayudando a los taquizoítos a diferenciarse en bradizoítos al transformar las células infectadas en quistes tisulares. Estos quistes tisulares se encuentran en todos los tejidos del animal infectado, lo que conlleva a la transmisión de la toxoplasmosis (Rivera & García, 2017).

Los quistes tisulares pueden mantener un período de incubación de hasta varios años, provocando infecciones crónicas en el hospedador. En individuos con baja inmunidad, infectados crónicamente con *Toxoplasma*, los bradizoítos emergen de los quistes tisulares, diseminándose por todo el cuerpo. El proceso por el que los parásitos regresan de un estado crónico a un estado agudo está relacionado con la migración de los taquizoítos a los órganos (como el cerebro) a través de la barrera hematoencefálica, donde se produce la encefalitis y más adelante la muerte (Palmero & Carballés, 2010; Rivera & García, 2017).

Cuando ocurre una infección por *Toxoplasma* durante la gestación en mujeres, el parásito atraviesa la placenta, infecta al feto y puede ocurrir cualquiera de los siguientes eventos como aborto espontáneo, malformación, daño cerebral, ocular y visceral (Rivera & García, 2017).

Las lesiones tisulares más comunes de *T. gondii* en los humanos son encefalitis, hidrocefalia, hepatoesplenomegalia, neumonitis, microcefalia, miocarditis retinocoroiditis, neumonía intersticial, necrosis, vasculitis y edemas. La tétrada clínica es menos frecuente, pero están relacionados con hidrocefalia o microcefalia, calcificaciones cerebrales bilaterales y retinocoroiditis (Grandía et al., 2013; Rivera & García, 2017).

Las lesiones en gatos de la toxoplasmosis se sitúan en el siguiente orden de importancia: pulmonares, siendo la neumonía el hallazgo fatal más común y más rápido; gastrointestinales, hepáticas como hepatitis, neurológicas, oculares (irritación acuosa, iritis, hemorragia retiniana, iridocicloroiditis multifocal, uveítis y oftalmitis), cutáneas (úlceras y nódulos dérmicos y subcutáneas en las extremidades), pancreáticas como pancreatitis y finalmente cardíacas (Dubey, 2010).

4.5 Forma de Transmisión

Existen varias formas de transmisión, aunque las más frecuentes son por vía oral y transplacentaria; no obstante, también se pueden transmitir por trasplantes de tejidos y órganos (Grandía et al., 2013).

4.5.1 Transmisión por vía oral

Los gatos se infectan por el consumo de carnes crudas que contienen quistes tisulares, o por la presencia de ooquistes en agua, frutas y vegetales. Los felinos necesitan ingerir más de 1000 ooquistes para que puedan infectarse. Teniendo el instinto carnívoro, el gato se contagia a través

de los hospedadores intermedios, consumiendo bradizoítos en carnes crudas infectadas (Grandía et al., 2013; Sierra et al., 2008).

4.5.2 Transmisión transplacentaria

Es una transmisión vertical, poco frecuente en los gatos, pero en humanos se produce durante la fase parasitemia de la infección por toxoplasma. Una vez que la placenta se infecta, puede infectar al feto. Existen varios factores como el inóculo parasitario, la virulencia de la cepa y el estadio evolutivo de la placenta que van dar una infección fetal; se puede encontrar crías que expulsan ooquistes. Raramente, los gatos recién nacidos se han infectado a través de la placenta (Grandía et al., 2013; Sierra et al., 2008).

4.5.3 Transmisión por trasplantes de tejidos y órganos

Antes del trasplante de órganos en gatos, es necesario examinar para evitar una transmisión de *T. gondii* a los animales receptores. Si la enfermedad ya se encuentra en el receptor o se transfiere con el órgano donante, la infección puede reactivarse en el animal receptor mientras que este se encuentra inmunodeprimido (Fisher & McGarry, 2007; Grandía et al., 2013).

4.5.4 Trasmisión al humano

La transmisión en humanos ocurre debido al: consumo de carnes infectadas con bradizoítos, ingestión de ooquistes que se encuentran en los alimentos y agua contaminada, también por transfusiones, trasplante de órganos con este parásito y vía congénita (Mimica et al., 2015).

4.6 Manifestaciones Clínicas

Clínicamente, la infección por *Toxoplasma gondii* puede presentarse de varias formas, desde asintomática hasta provocar la muerte (Rivera & García, 2017).

4.6.1 Infección generalizada

Los signos clínicos en gatos en una infección generalizada son: fiebre persistente, anorexia, letargo, disnea, hiperpnea, ictericia, paresia, nistagmo, ataxia, desórdenes oculares, descarga nasal y estornudos que son signos más evidentes (Fisher & McGarry, 2007; Grandía et al., 2013). Los hallazgos más consistentes son neurológicos, pulmonares, hepáticos, musculares, gastrointestinales y leucopenia (Durlach & Martino, 2009).

Toxoplasmosis aguda. Los más susceptibles a la forma aguda de *T. gondii* son los gatos jóvenes que experimentan altas temperaturas prolongadas que no son efectivas para el tratamiento médico y se acompañan de anorexia, disnea y letargia. Debido a que los signos clínicos a veces pueden parecer a un distress respiratorio (sin tos) por la bronconeumonía progresiva, enteritis grave o miocarditis ocasional, pancreatitis, hepatitis o linfadenitis abdominal (Durlach & Martino, 2009).

Toxoplasmosis crónica. Los gatos geriátricos son más propensos a infectarse de la fase crónica de *Toxoplasma gondii* con hallazgos clínicos similares al linfosarcoma, acompañados de signos neurológicos como convulsiones, que son causadas por granulomas toxoplásmicos en el cerebro. Los gatos jóvenes pueden desarrollar miocarditis, miositis y encefalitis. La formación de quistes tisulares en diferentes tejidos (cerebro, hígado, bazo, corazón, lengua y músculo esquelético) (Durlach & Martino, 2009; Grandía et al., 2013).

4.6.2 Toxoplasmosis congénita

Los signos clínicos son más graves en gatitos con transmisión a través de la placenta o por la leche materna y en los gatos inmunodeprimidos. Los cachorros recién nacidos infectados pueden nacer muertos o morir poco después del nacimiento. Los gatitos pueden presentar letargo, hipotermia, anorexia, depresión, sueño excesivo, ascitis; y una vez que comiencen con estos

signos, es muy probable que mueran (Fisher & McGarry, 2007; Palmero & Carballés, 2010; Weese & Evason, 2020).

Los animales infectados no crecerán y pueden que al primer mes de vida empiecen a mostrar los signos clínicos de la enfermedad. También este protozoo puede alterar en su función neurotransmisora y comportamiento (Durlach & Martino, 2009; Fisher & McGarry, 2007)

Infección en el embarazo. La mayoría de las madres gestantes presentan la infección de forma subclínica en el 90% y asintomáticas en los demás casos. La sintomatología y signos clínicos más frecuentes son fiebre, cefalea, mialgias, malestar general, hepatoesplenomegalia, eritema máculopapular, odinofagia y adenopatías, siendo esta la más común. Las linfadenopatías pueden aparecer entre 4 a 8 semanas después de que se adquirió la infección, sin embargo, no se sabe el tiempo exacto que se da (Martínez & Palomeque, 2016).

En el primero como en el segundo trimestre de gestación en mujeres, la infección por *Toxoplasma gondii* puede provocar mortalidad fetal. El tercer trimestre puede causar parto prematuro y es uno de los factores infecciosos que causan el síndrome de TORCH (Giraldo, 2008).

En el recién nacido. El sistema más afectado es el ventricular, presenta una obstrucción inflamatoria, por lo que hay hidrocefalia de los ventrículos tercero y lateral, calcificaciones y en los casos más graves se destruye el hipotálamo; también hay fiebre, anemia, ceguera, hepatomegalia y esplenomegalia, hiperbilirrubinemia, trombocitopenia, coriorretinitis (Giraldo, 2008; Rivera & García, 2017). Algunos neonatos nacen sin ningún problema, pero en su infancia, tal vez en la adolescencia pueden presentar epilepsia, dificultades para el aprendizaje, lesiones oculares y retardo sicomotor (Giraldo, 2008).

4.6.3 *Toxoplasmosis ocular*

Los gatos infectados de *T. gondii* con signos oculares, el parásito llega a invadir la úvea, retina y nervio óptico, encontrando anisocoria, hifema, midriasis, uveítis anterior, neuritis del nervio óptico, vasculitis, coriorretinitis o reflejo pupilar lento a la luz. La uveítis posterior causará lesiones coriorretinianas activas que pueden ser multifocales o difusas como edema regional, hemorragias, infiltraciones o exudados celulares (Dubey, 2010; Palmero & Carballés, 2010).

4.7 Métodos de Diagnóstico

Existen varios métodos de diagnóstico para tener un acertamiento a la enfermedad. Se puede hacer por medio de varios procedimientos: demostración directa del parásito, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), inoculación en animales, detección de anticuerpos específicos en suero (Sierra et al., 2008).

4.7.1 *Demostración de anticuerpos específicos*

Anticuerpos IgG. La presencia de anticuerpos IgG implica que el gato ha estado en contacto con el parásito en algún período de su vida, aunque no se puede diferenciar entre una infección activa (en primoinfección o reactivación) y portadores asintomáticos latentes con quistes tisulares. De tal modo, tanto gatos sanos como gatos con *T. gondii* puede verse un aumento de IgG. La IgG aumenta 7 días después de la infección y permanece elevada durante varios años, pero en algunos gatos, la IgG no se detecta hasta la cuarta o sexta semana posinfección (Palmero & Carballés, 2010; Sierra et al., 2008).

Anticuerpos IgM. Al detectar una infección activa, el aumento de IgM es más sensible que el aumento de IgG. El aumento de IgM ocurre de 7 a 14 días después de la infección o después de que se reactiva el portador latente, y permanece elevado durante aproximadamente 20 días. Algunos gatos no tienen un aumento en los títulos de IgM, mientras que otros gatos tienen un

aumento en los títulos durante varios meses, por lo que no siempre está relacionado con infecciones recientes. Si se encuentra IgM en el humor acuoso con uveítis o en líquido cefalorraquídeo en gatos con meningoencefalitis, la presencia de IgM es un marcador de infección más preciso ya que no se encuentran en gatos sanos (Palmero & Carballés, 2010; Sierra et al., 2008).

Anticuerpos IgA. La IgA, de igual manera, es parte de la respuesta humoral contra la enfermedad en los gatos igual que la IgM. Esta inmunoglobulina se ha detectado en humor acuoso, suero y contenido intestinal. En el reconocimiento en la superficie de la mucosa de los antígenos (taquizoítos derivados de bradizoítos y esporozoítos agregados oralmente) termina con una disminución de la actividad de penetración celular y el establecimiento de la infección (Grandía et al., 2013; Sierra et al., 2008).

Avidéz de los anticuerpos IgG. Hedman et al. (1989) describe que, en las primeras etapas, predomina la IgG de baja afinidad, mientras que en las infecciones crónicas ocurre lo contrario. De hecho, siempre hay IgG de alta y baja avidéz; dependiendo de la etapa de la enfermedad, la proporción relativa de un tipo a otro variará. Parece que la presencia de anticuerpos IgG de alta avidéz en más del 30% puede descartar infecciones agudas (Sierra et al., 2008).

4.7.2 *Demostración directa del parásito*

Los parásitos en muestras orgánicas se pueden verificar mediante técnicas de inoculación al ratón o PCR (Sierra et al., 2008).

Inoculación al ratón. Se realiza la inoculación a ratones por diferentes vías como oral, subcutánea o intraperitoneal si son ooquistes; luego se hacen exámenes serológicos y se analiza el exudado peritoneal y el cerebro (Dubey, 2010).

PCR. La prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se realiza para detectar ADN del toxoplasma, comprobando la presencia del parásito en las muestras ya sea en sangre, tejidos (líquido cefalorraquídeo, humor acuoso, cerebro, entre otros) (Palmero & Carballés, 2010).

4.8 Fundamento de la prueba del Test Tg Ab ®

Genbody (2018) Tg Ab es un kit de inmunoensayo cromatográfico para la detección rápida y cualitativa de los anticuerpos (IgG, IgM, IgA) contra *T. gondii* en suero, plasma y sangre completa de felinos o caninos. La membrana de nitrocelulosa del kit está inmovilizada con antígenos específicos contra *T. gondii* en la línea de prueba y con anticuerpos de cabra anti-ratón en la línea de control. Y también, los antígenos específicos de *T. gondii* se conjugan con las partículas de oro coloidal. Este conjugado se coloca sobre una almohadilla de poliéster o fibra de vidrio como almohadilla de conjugado.

Cuando la muestra se deja caer en el pocillo de muestra del dispositivo, el conjugado solubilizado migra con la muestra por difusión pasiva y tanto el conjugado como la muestra entran en contacto con los antígenos que se movilizaron en la nitrocelulosa. Si la muestra contiene anticuerpos contra *T. gondii*, el resultado es visible como una línea roja en menos de 10 minutos en la línea de prueba de la membrana. La solución continúa migrando para encontrar un reactivo de control que se une a un conjugado de control, produciendo así otra línea de control roja. La sensibilidad del test es de 99.5% y especificidad es de 99.5% (GenBody, 2018).

4.9 Tratamiento

El tratamiento más eficaz para Toxoplasmosis en gatos es el antibiótico clindamicina con una dosis de 10-12mg/kg vía oral cada 12 horas por 4 semanas, se puede administrar solo o con corticosteroides si hay inflamación de los ojos o del SNC. Preferiblemente, el tratamiento debe comenzar después del diagnóstico definitivo y continuar días después de que el animal no muestre

signos (Bowman, 2014; Palmero & Carballés, 2010). En caso de uveítis debe tratarse con clindamicina y corticosteroides tópicos para prevenir la luxación de cristalino y el glaucoma secundario (Palmero & Carballés, 2010).

Otro tratamiento más usado contra *T. gondii* en los gatos es la combinación de sulfonamidas (15mg/kg vía oral cada 6 horas durante dos semanas) con trimetoprim o pirimetamina (0.5-1mg/kg, vía oral cada 24 horas), es importante administrar ácido fólico (5mg/día); o levadura de cerveza (100mg/kg/día) en la alimentación del animal (Bowman, 2014; Grandía et al., 2013; Weese & Evason, 2020).

En hembras gestantes que cursan el primer trimestre de gestación podrá usarse la espiramicina, la cual reduce el riesgo de transmisión al feto, pero no modifica la evolución del feto infectado (Dubey, 2010).

4.10 Prevención y Control

Las medidas preventivas para evitar el contagio por *Toxoplasma gondii* en gatos como también a los propietarios y toda la población, son las siguientes:

- Cocinar la carne a 66 °C.
- No beber leche sin pasteurizar, no ingerir huevos crudos
- Evitar alimentar al gato con carne cruda y aconsejar a los dueños no alimentarlos con esto.
- Control veterinario de gatos domésticos.
- Utilizar guantes desechables y evitar el manejo de las heces de gato.
- Cambiar, lavar y desinfectar el arenero o el lugar donde el gato defeque diariamente, con agua hirviendo y detergente.
- Si se va a realizar trabajos de jardinería o con tierra, utilizar guantes y lavarse posteriormente las manos.

- Antes de ingerir frutas y vegetales, lavar y desinfectar primero.
- Desinfectar toda la superficie de la cocina después de haber realizado el manejo adecuado de carnes crudas, frutas, entre otras (Fisher & McGarry, 2007; Palmero & Carballés, 2010).

Otras medidas para mujeres embarazadas o personas inmunosuprimidas (más vulnerables a la infección) son:

- Evitar que los gatos casen a otros animales como roedores.
- No limpiar el arenero del gato
- Evitar que el animal consuma insectos, sobre todo cucarachas ya que estas pueden tener grandes cantidades de *Toxoplasma gondii* (Durlach & Martino, 2009; Pérez, 2008).

4.11 Prevalencia de Infección por *Toxoplasma gondii* en Humanos

La prevalencia en humanos aumenta a nivel mundial, se ha estimado que más de un tercio de la población humana ha estado expuesta ante este parásito. Aunque varían por diferentes aspectos que existe en cada lugar del mundo como el clima, alimentación, convivencia con sus mascotas, especialmente los gatos resultan con mayor influencia. En climas fríos las prevalencias son bajas, en cuanto a climas tropicales como América Latina y África, pueden ser más que el 50%. La alimentación, ya sea en la ingesta de carne cruda o mal cocida son causas donde la prevalencia es aún mayor y la infección es alta (Galván & Mondragón, 2017, pp. 214–219).

Las personas más susceptibles ante esta enfermedad son principalmente mujeres gestantes, pacientes con SIDA, propietarios de gatos, que no realizan una adecuada limpieza de las heces del animal, entre otros. Los métodos de diagnóstico, su sensibilidad y especificidad también son fundamentales para la prevalencia en poblaciones bastantes abiertas (Galván & Mondragón, 2017, p. 214). Sin embargo, el índice de la prevalencia varía con el lugar donde se realice el estudio, además del tiempo y edad de las personas.

4.12 Trabajos Relacionados a *Toxoplasma gondii*

En el trabajo de investigación de Espinosa & Espín (2011) determinó la incidencia de toxoplasmosis en gatos en el barrio de Solanda de la ciudad de Quito. Utilizó la prueba de hemoaglutinación indirecta (Kit on site Toxo IgG/ IgM. prueba rápida /Cassette/Suero o Plasma) tomando la muestra a 50 felinos, los cuales 18 casos (36%) fueron positivos a *T. gondii*, según la variable sexo tuvo 10 gatos machos (20%) y 8 hembras (16%). Según la edad, correspondió 13 casos positivos a la categoría + de 12 años (26%) y con 5 casos (10%) de 6 - 12 meses. Según los anticuerpos anti *T. gondii* (IgG, IgM e IgG/IgM), obtuvo 16 animales positivos (32%) de las IgG y 2 casos (4%) de IgG/IgM.

Este trabajo de investigación realizado por Guevara (2020) determinó la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en las colonias ferales de gatos de la Universidad de Guayaquil. Utilizó un tamaño de muestra de 300 gatos para medir la seroprevalencia, con la sensibilidad del 97% y la confianza es del 99% fue de 50 sueros sanguíneos. Se ayudó con otra investigación, la cual utilizaron la prueba de inmunofluorescencia indirecta para detectar anticuerpos IgG contra *Toxoplasma gondii*. Obtuvo el 26% de seroprevalencia positiva (13 casos), del cual el 22% comparten enfermedades inmunosupresoras como VIF y FeLV y el 4% solamente con *T. gondii*.

González (2018) realizó un trabajo de estudio que determinó la prevalencia de toxoplasmosis en la población felina en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Utilizó el test OnSite Toxo IgG/IgM tomando la muestra a 75 casos, los cuales 7 fueron positivos (9,33%). De acuerdo al sexo, 4 hembras (8,89%) y 3 machos (10%); la variable edad, obtuvo 4 casos en el rango de menores a un año (8,70%), 2 casos de 1 a 7 años (7,40%) y 1 caso de mayores a 7 años (50%). Según la condición corporal, observó 4 de condición ideal (57,14%), 2 de condición delgada (28,5%) y 1 de condición sobrepeso (14,2%); el lugar de concentración, 5 casos fueron de

la facultad técnica (16,6%) y 2 en el patio de comida (16,6%). Por último, anticuerpos (IgG/IgM) los cuales 7 casos para anticuerpos IgG específicos de toxoplasmosis (9,3%).

Según Soto (2019), evaluó la seroprevalencia y factores de riesgos asociados a la infección por *T. gondii* en gatos domésticos de Lima Metropolitana, Perú; mediante la ayuda de la prueba ELISA indirecto para la detección de anticuerpos IgG. El tamaño de muestra fue de 118 animales, los cuales tuvo como resultado 29 casos positivos (24,6%). Los resultados principales de esta investigación son la variable sexo, 17 machos (27%) y 12 hembras (21,8%); la edad, 17 casos de entre uno y siete años (26,6%), 8 de mayor de 7 años (44,4%) y 4 de menor de 1 año (11,1%); en la variable acceso a la calle, 13 casos que, si tienen acceso, de igual manera, 13 que no tienen acceso (41,9%) y 3 casos que desconocen (30%) y finalmente, en los hábitos de caza, los cuales 16 casos no han cazado (19%), 7 casos que desconocen (46,7%) y 6 casos si lo han hecho (31,6%).

En el trabajo de investigación de Cousen (2016) determinó la prevalencia de *T. gondii* en gatos en las clínicas veterinarias de la ciudad de Ambato. Utilizó la prueba de electroquimioluminiscencia tomando la muestra a 30 felinos, los cuales 8 casos (26,7%) fueron positivos a *T. gondii*, según la variable sexo tuvo 6 gatos machos (20%) y 2 hembras (6,7%). De acuerdo la edad, correspondió 5 casos positivos de la categoría 1-3 años (16,7%), 2 casos de más de 3 años (6,7%) y 1 caso (3,3%) de 6 - 11 meses.

Además, en el trabajo de investigación realizado por Quisilema (2017) determinó la presencia de anticuerpos contra *T. gondii* en felinos domésticos que viven en gatiles en 6 administraciones zonales del Distrito Metropolitano de Quito (D.M.Q). Utilizó un tamaño de muestra de 150 gatos, los cuales 21 felinos, resultaron positivos correspondiendo el 14%, se ayudó de la prueba de Kit IDVET Screen® ELISA Indirecto. Evaluó distintas variables, pero solo se tomará en cuenta las principales como la variable contacto con el ambiente exterior, fue de 19

casos (15,8%) que si salen; el tipo de desinfectante, tuvo 6 casos positivos (44,4%) del desinfectante cloro; en la variable sexo, 7 machos (11,4%) y 14 hembras (15,7%); la edad, 13 casos de entre uno hasta siete años (13,98%), 5 de menor a 1 año (10,8%) y 3 de mayor de 7 años (27,2%) y finalmente el tiempo de estancia en el gatil, que por cada mes permanezcan en el gatil, el riesgo sube el 1,7% a *T. gondii*.

En este trabajo de estudio, determinó la presencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma gondii* en gatos domésticos en cuatro clínicas veterinarias en la ciudad de Quito (Toro, 2017). Tomó 83 muestras de suero sanguíneo y utilizó ELISA indirecto mediante el kit de diagnóstico ID Screen Toxoplasmosis indirect de IDVet, obtuvo 8 casos positivos (9,6 %). De acuerdo al sexo, 5 hembras (13,8%) y 3 machos (6,38%); la variable edad, 5 casos en el rango de un año a cinco años (14,7%), 2 casos de mayor a 5 años (10,5%) y 1 caso de 2 meses a 1 año (3,3%). Según tiene acceso al exterior, observó 7 casos que si sale de casa (16,2%) y 1 caso que no sale (2,5%).

Palacio (2013) realizó un trabajo de estudio que determinó la seroprevalencia a *T. gondii* en gatos domésticos de la ciudad de Curacautín, Chile. Utilizó la prueba de aglutinación en látex mediante el kit comercial Toxotest-MT® y extrajo 91 muestras de sangre, los cuales 54 fueron positivos. Según el sexo de los animales, en los machos hay 27 casos como en las hembras de la misma manera; la edad, 26 de la categoría mayor a 2 años, 16 de 0 a 1 año y 12 casos de 1 a 2 años; la presencia de gatos sin dueño, 29 casos que si tienen dueño y 25 que no tienen dueño.

Según Mera & Carrillo (2020), analizó la seroprevalencia de *T. gondii* en 10 gatos indoor y 10 gatos outdoor en la ciudad de Guayaquil, utilizó la prueba de detección de anticuerpos tipo IgG mediante IFL – inmunofluorescencia indirecta. El tamaño de muestra fue de 20 animales, el cual tuvo como resultado 1 caso positivo (5%) con una seroprevalencia del 10% en gatos indoor; en la variable sexo, 1 macho; la edad, 1 caso positivo de 9 a 12 años.

En el trabajo de investigación de Troncoso et al. (2015) determinó la seroprevalencia de *T. gondii* en gatos residentes en San Carlos, Chile. Utilizó el método serológico ImmunoComb® Biogal Toxo & Chlamydia, tomando la muestra a 60 felinos, los cuales 29 casos (48,3%) fueron positivos a *T. gondii*, según la variable sexo tuvo 20 hembras y 9 gatos machos. De acuerdo la edad, correspondió 23 casos positivos de la categoría 1-7 años, 7 casos de menor a 1 año y 1 caso de mayor a 7 años; en el hábitat, 16 de confinado y 13 de semiconfinado o libre.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación

El presente trabajo se realizó en la Ciudad de Loja, Cantón y Provincia de Loja; se consideró los gatos que asistan a consulta en las Clínicas Veterinarias Vivet, Colas y Bigotes y Teckelvet. Loja se encuentra ubicada al sur del país, Ecuador; consta de 19 parroquias, las cuales 6 son urbanas y 13 rurales (Goraymi, 2020). Loja tiene un clima cálido y templado, con temperaturas que oscilan entre 13 y 21 °C. Sus límites son: al Norte con el cantón Saraguro, al Sur y Este con la provincia de Zamora Chinchipe y al Oeste parte de la provincia de El Oro y los cantones Catamayo, Gonzanamá y Quilanga (Martín, 2019).

5.2 Materiales

5.2.1 *Materiales de campo*

- Jeringas de 1ml
- Aguja hipodérmica 30G
- Guantes de nitrilo
- Uniforme y mandil
- Alcohol
- Algodón
- Test Toxoplasma Anticuerpo Ab (Tg Ab) ® GenBody Inc. Chungcheongnam-do, Corea del Sur
- Tijeras
- Mantas
- Tubos anticoagulante EDTA tapa lila
- Acedan ® inyectable (acepromacina)

- Mascarillas desechables
- Torniquete
- Máquina para rasurar

5.2.2 *Materiales de oficina*

- Cuaderno
- Lápiz
- Esferos
- Computadora
- Historia clínica
- Cámara fotográfica
- Marcadores
- Impresora
- Internet
- Hojas

5.3 *Diseño del Estudio*

Se realizó un estudio observacional transversal no experimental. El proyecto de investigación tuvo una duración de cinco meses, iniciando en abril de 2021 hasta septiembre de 2021, mediante una fase:

5.3.1 *Fase de campo*

Esta fase consistió en la recepción de la mascota, toma de datos para la historia clínica, toma de muestra de sangre y análisis de las muestras de sangre mediante el uso del test *Toxoplasma gondii* Anticuerpo Ab (Tg Ab) ®.

5.4 Tipo de Muestreo y Tamaño de la Muestra

En la presente investigación se aplicó un tipo de muestreo no probabilístico. Se trabajó con 50 gatos domésticos, considerando la edad, condición corporal, sexo y permanencia libre de estancia. Para el cálculo de la muestra se consideró la información de las fichas clínicas, sobre la llegada promedio de pacientes felinos a consulta, la misma que fue, de la siguiente manera: Clínica Veterinaria Vivet (Clínica vet 1), un promedio de 2 gatos por semana, llegando a realizar el test a 18 animales; en la veterinaria Colas y Bigotes (Clínica vet 2) un promedio de 2 gatos por semana, realizando el test a 15 pacientes y por último la veterinaria Teckelvet (Clínica vet 3), con un promedio de 2 gatos por semana, efectuando la prueba a 17 pacientes.

5.5 Manejo de los Gatos y Toma de Muestras

Una vez con el paciente en consulta, se procedió a llenar la historia clínica, explicando al propietario el procedimiento a seguir con su mascota y con el consentimiento respectivo. Se realizó una exploración física general, se colocó al gato en posición de decúbito esternal y con ayuda de una manta, se inmovilizó al animal para la extracción de la sangre. A continuación, se localizó la vena cefálica, rasurando y limpiando adecuadamente con una torunda de algodón y alcohol 70%.

Se procedió a extraer 0,5 ml de sangre con una jeringa de 1 ml. Una vez obtenida la sangre, se depositó cuidadosamente en un tubo Vacutainer con EDTA. En caso de gatos muy agresivos, se utilizó un tranquilizante como Acedan ®, en base al peso.

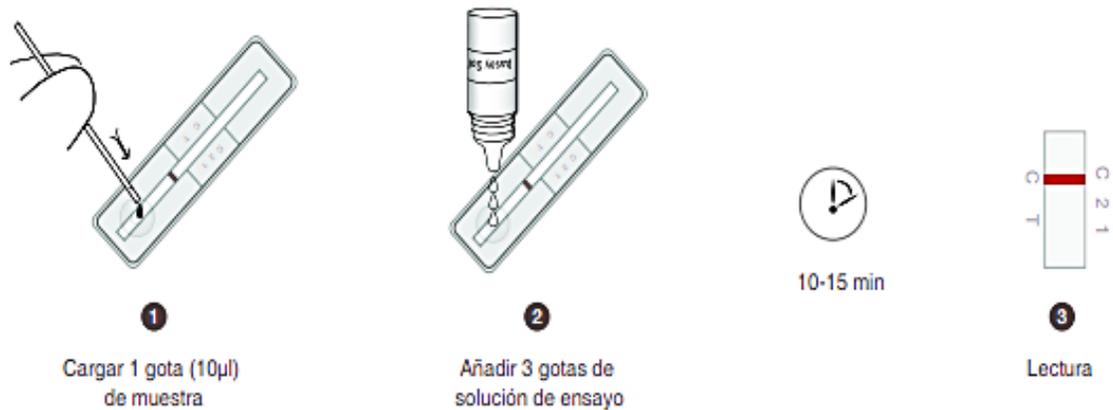
5.6 Realización del Test Tg Ab ®

Como se indica en el prospecto del producto, se procedió según sus instrucciones:

- Una vez que se obtuvo la muestra de sangre, se colocó una gota (10 µl) en el pocillo del dispositivo de la prueba.
- Se añadió 3 gotas de solución de ensayo en el pocillo de la muestra.

- Se esperó entre 10 a 15 min, para realizar la lectura e interpretación del test (Figura 1).

Figura 1. Procedimiento del Test



Fuente: (GenBody, 2018, p. 12).

- Para cada paciente felino se utilizó un test nuevo.

5.7 Interpretación de la prueba

Se interpretó de la siguiente manera:

- **Negativo:** una sola línea de color rojo (línea de control) aparece en la parte central de la zona de control del test.
- **Positivo:** aparece una línea roja conjuntamente con la línea de control en la zona del resultado.
- **Inválido:** la línea de control no aparece y solo permanece la línea del resultado o también no hay ninguna línea (GenBody, 2018) (Figura 2).

Figura 2. Interpretación y Análisis del Test



Fuente: (GenBody, 2018, p. 12).

5.8 Variables de Estudio

Tabla 1. Caracterización de las Variables

Variable	Definición	Categorías	Unidades	Instrumento
<i>Toxoplasma gondii</i>	Se refiere a si tendrá o no el parásito en su organismo.	Presencia Ausencia	-	Test <i>Toxoplasma gondii</i> Anticuerpo Ab (Tg Ab) ®
Edad	Tiempo de vida de un individuo, desde el nacimiento hasta el día de la muerte.	Cachorro Adulto Geriátrico	-	Historia clínica
Condición corporal (CC)	Sistema que clasifica al animal según la observación y palpación manual de su nivel de reservas corporales.	Delgado Ideal Sobrepeso	-	Balanza
Sexo	Se refiere a las diferencias y características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de los individuos.	Hembra Macho	-	Historia clínica Observación directa

Permanencia libre de estancia	Se refiere a si el gato doméstico se encuentra la mayor parte de su tiempo dentro de la casa o fuera de casa.	Dentro de casa Mixto Fuera de casa	-	Historia clínica
-------------------------------	---	--	---	------------------

Fuente: Autora.

5.9 Análisis estadístico

Utilizando una estadística descriptiva, se estimó la proporción de gatos domésticos positivos y negativos a la presencia de *Toxoplasma gondii*.

Se determinó si existe asociación estadística, entre la prevalencia de *T. gondii* y las variables edad, condición corporal, sexo y permanencia libre de estancia. Se utilizó para este análisis la Prueba Exacta de Fisher, considerándose valores de p igual o inferior a 0.05, como estadísticamente significativos.

Se empleó hojas de cálculo del programa Microsoft Excel 2016 y el programa estadístico R Project versión 3.6.1 de libre acceso.

6. RESULTADOS

Finalizada la investigación se obtuvo los siguientes resultados:

6.1 PRESENCIA de *Toxoplasma gondii*

De los 50 casos estudiados, resultaron 7 casos positivos a *Toxoplasma gondii*, representando el 14%, y 43 casos negativos, con un 86% (Tabla 2). Importante señalar, que se presentaron cuatro casos positivos en la Clínica vet 3 y tres positivos en la Clínica vet 1.

Tabla 2. Casos positivos y negativos a *Toxoplasma gondii*, utilizando el Test Tg Ab®

	Positivos	Negativos	TOTAL, DE CASOS
N°	7	43	50
%	14	86	100

Fuente: Autora.

6.2 PRESENCIA de *Toxoplasma gondii* en base a las variables de estudio

Las variables consideradas para el estudio edad, condición corporal, sexo y permanencia libre de estancia, permitieron conocer los posibles factores de riesgo a la presencia de *Toxoplasma gondii*.

A través de los resultados se pudo obtener que, en relación a la edad, de los 50 gatos estudiados, dio positivo 1 cachorro (2%), en comparación con los 6 gatos adultos (12%) (Tabla 3). El riesgo de tener *T. gondii* disminuye 0.16 veces más en gatos cachorros con relación a adultos. En cuanto a la condición corporal de los pacientes se reportó como positivos, 2 gatos con una condición corporal delgada (4%), 3 con una condición ideal (6%) y 2 con sobrepeso (4%) (Tabla 3). El riesgo de tener *T. gondii* aumenta 2.58 veces más en gatos delgados con relación a gatos con condición corporal ideal, así mismo, aumenta 5.16 veces en gatos con sobrepeso con relación a ideales. Sin embargo, según el análisis estadístico se pudo determinar que ninguno de los factores

mencionados anteriormente representan riesgo a la presencia de *Toxoplasma gondii*, dando las estimaciones estadísticamente no significativas (p-valor= 0.10, $p>0.05$), (Tabla 3); es decir, no existe asociación estadística entre las variables ya que dichas variables tanto la edad como la condición corporal son independientes y no dependen una de la otra para la infección de la enfermedad.

En lo referente a la variable de sexo, se obtuvo un total de 7 casos positivos (14%), distribuidos en 4 gatos machos (8%) y 3 hembras, resultaron positivas, representando el 6% (Tabla 3). El riesgo de presentar *T. gondii* aumenta 2.21 veces más en gatos machos con relación a hembras. Esta variable no representa riesgo a la presencia de *T. gondii*, esta estimación no es significativa (p-valor= 0.41, $p>0.05$), (Tabla 3); por lo tanto, no existe asociación estadística entre las variables, porque las variables son independientes y no dependen entre sí para contagiarse de toxoplasmosis.

Para complementar el trabajo de investigación y en relación a la variable permanencia libre de estancia, si existió una asociación estadística a la presencia del parásito (p-valor= 0.013). Determinando que el riesgo de presentar *T. gondii* aumenta 30 veces más en gatos que están fuera de casa con relación a los gatos que pasan dentro de casa (OR=30). De igual manera, los pacientes de estancia mixta presentaron un riesgo de 12.5 veces a la presencia del parásito con relación a los que pasan dentro de casa (OR=12.50). Por lo tanto, si es factor de riesgo para *Toxoplasma gondii*.

La tabla 3, que se representa a continuación, establece la relación a la presencia de *Toxoplasma gondii* en base a las variables.

Tabla 3. Variables de estudio asociados a la presencia de *T. gondii*

Variable	Total	Positivos	%	Negativos	%	P valor	OR
Edad							
Cachorro (> 1 año)	23	1	2	22	44	0,10	0,16 (0,003-1,53)
Adulto (1 a 7 años)	27	6	12	21	42		
Geriátrico (< 7 años)	0	0	0	0	0		
Condición corporal							
Delgado	10	2	4	8	16	0,10	2,58 (0,36-18,17)
Ideal	34	3	6	31	62		
Sobrepeso	6	2	4	4	8	0,10	5,16 (0,65-40,95)
Sexo							
Hembra	43	3	6	27	54	0,41	2,21 (0,32-17,08)
Macho	7	4	8	16	32		
Permanencia libre de estancia							
Dentro de casa	31	1	2	30	60		
Mixto	17	5	10	12	24	0,01	12,5 (1,31-118,47)
Fuera de casa	2	1	2	1	2	0,01	30 (0,98-911,19)
TOTAL	50	7	14	43	86		

Fuente: Autora.

7 DISCUSIÓN

Un cuarto a un tercio de la población mundial de personas se pueden encontrar infectadas crónicamente con *Toxoplasma gondii*; dependiendo de cada país, pueden variar entre un 10-80% acorde con las condiciones climáticas (permitiendo o no la viabilidad de los ooquistes) y otros factores (saneamiento, calidad del agua potable, hábitos alimentarios, tipo de ganado, etc.) (Palmezano et al., 2015).

La prevalencia de la infección por *T. gondii* en gatos es del 20 al 60%; aunque dependerá de varios factores siendo los más importantes la relación con la disponibilidad e ingesta de los hospedadores intermediarios (roedores, aves, etc.). No obstante, la prevalencia de infecciones en gatos es generalmente alta, la mayoría de los estudios indican que la incidencia de liberación de los ooquistes es inferior al 1%. Esto se debe a que los gatos infectados por segunda vez no suelen liberar el protozoo al medio ambiente (Contreras, 2003).

La presencia de *Toxoplasma gondii* en gatos domésticos que llegaron a consulta en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Loja dio como resultado 7 pacientes con casos positivos (14%); esta información difiere con Espinosa & Espín (2011), quienes en su estudio observaron 19 casos positivos (36%), con el mismo número de población y cuyo trabajo fue realizado en la ciudad de Quito, utilizaron la prueba de hemoaglutinación indirecta Kit OnSite Toxo IgG/IgM (prueba rápida/Cassette/Suero o Plasma). Al igual que el estudio realizado en 50 pacientes, en colonias ferales de gatos de la Universidad de Guayaquil, se reportó 13 casos positivos que fueron diagnosticados mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta (Guevara, 2020). Importante señalar que en los estudios de Espinosa & Espín (2011) y Guevara (2020) realizaron con la técnica de centrifugación de la muestra para la obtención del suero sanguíneo y realizar la prueba, a diferencia del presente estudio que fue realizado el test con la sangre entera del gato. Sin embargo,

mediante la técnica de centrifugación en diversas pruebas químicas clínicas e inmunológicas de rutina, el tiempo de la técnica no afecta en los resultados de las pruebas de laboratorio ya que se puede reducir el tiempo de centrifugación a menos de la mitad de la cantidad original según las recomendaciones de la OMS (Minder et al., 2011); asimismo, el plasma puede ser utilizado en lugar del suero porque las muestras de plasma se pueden centrifugar directamente después de la recolección de la muestra, a diferencia del suero, que se coagula después de 30 minutos y del volumen de sangre se puede separar un 15-20% más de plasma que de suero (Geneva, 2002).

González (2018) en su trabajo de investigación obtuvo 7 casos con presencia de *T. gondii*, analizando 75 pacientes, diagnosticados con la ayuda del test de microElisa para *Toxoplasma gondii* (OnSite Toxo IgG/IgM), que para el efecto centrifugó la sangre de los pacientes y trabajó con el suero obtenido. El trabajo fue realizado en la Universidad Católica de la ciudad de Guayaquil.

Es importante mencionar que las pruebas de inmunofluorescencia indirecta, por ejemplo, que se usaron en unos estudios antes citados, presentan una sensibilidad de 99% y especificidad de 100%, por lo tanto, se consideran pruebas muy confiables; sin embargo, una desventaja representa la necesidad de equipos altamente especializados al igual que el personal que utiliza esta técnica; mientras que la prueba realizada en el presente trabajo presenta una sensibilidad de 99.5% y especificidad de 99.5%, pero con una gran ventaja en su utilización, rápida y sin necesidad de una preparación especial en su manejo.

En relación a la edad se obtuvo mayoría de casos positivos en gatos adultos (1 – 7 años) que en gatos cachorros (< a 1 año), resultando con mayor susceptibilidad los gatos mayores a 1 año. Estos resultados coinciden con Soto (2019), quien demostró mayor presencia del parásito en gatos adultos, estudio realizado en la ciudad de Lima, Perú. A diferencia del estudio de Cousen

(2016) quien obtuvo el valor más alto para la categoría de 1 a 3 años. Debemos considerar que la seropositividad aumenta con la edad del animal (Grandía et al., 2013); debido al mayor riesgo de exposición a *T. gondii* ya que los gatos a esas edades entran en etapa reproductiva y tienden a estar más tiempo fuera de casa.

En el presente estudio se presentó casos positivos a *T. gondii* de acuerdo a la condición corporal, siendo más susceptibles los gatos con condición corporal ideal en comparación con los animales de condición delgada y con sobrepeso; se corrobora el hallazgo con el estudio de González (2018), realizado en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien mencionó casos positivos a *T. gondii*, como en la presente investigación, afectando principalmente a los gatos con una condición corporal ideal, seguido de una condición delgada y finalmente los gatos con sobrepeso. Este hallazgo puede relacionarse a que no es necesario una condición corporal inadecuada de la mascota felina para presentar la enfermedad de Toxoplasmosis, sobre todo al conocer que pueden ser asintomáticos en su inicio.

Referente al sexo, González (2018) presentó en su estudio que hubo mayor riesgo de presentar Toxoplasmosis en hembras que en gatos machos. De igual manera, en el estudio realizado por Quisilema (2017), en 6 administraciones de la zona del distrito metropolitano de la ciudad de Quito obtuvo más casos positivos de *T. gondii* en hembras que en machos. La información presentada anteriormente, difiere con los resultados del presente estudio, se pudo evidenciar mayor susceptibilidad a presentar la enfermedad, en gatos machos (8%), en comparación con las hembras (6%). Asimismo, Cousen (2016), en su investigación realizada en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Ambato, concuerda con la información del trabajo, ya que reportó más casos positivos en machos que en hembras. Es importante señalar que los gatos machos presentan más riesgo a la infección por *T. gondii*, debido a su independencia, tienen

características de vagabundeo y por la necesidad de apareamiento recorren largas distancias (Navarro et al., 2015).

Según la variable permanencia libre de estancia, Toro (2017) mencionó en su estudio un alto porcentaje de seropositividad en gatos que salen de casa y un bajo porcentaje en gatos que no tiene acceso al exterior; en cambio en el presente estudio, se observó más casos positivos en gatos que pasan tanto dentro de casa como fuera de ella (estancia mixta), (10%). El resultado estaría en relación a que, los gatos domésticos en nuestro medio pasan más tiempo fuera de casa que dentro de casa, con ello aumentan el riesgo a la presencia de Toxoplasmosis, además representa un mayor contacto con otros felinos y una mayor posibilidad de ingerir ooquistes presentes en el medio ambiente e incluso en otros hospedadores intermediarios infectados (Dubey & Jones, 2008).

No obstante, (Palacio, 2013) obtuvo en su trabajo de investigación un bajo porcentaje en la zona urbana y un alto porcentaje en la zona rural. Por otra parte, el estudio de Mera & Carrillo (2020), realizado en la ciudad de Guayaquil, reportaron mayor riesgo de tener el parásito los gatos indoor (dentro de casa). Reforzando estos resultados Troncoso et al. (2015) determinó de manera similar, que son más susceptibles a contagiarse de la enfermedad, los gatos que se encuentran confinados, en comparación con los que se encuentran en semiconfinamiento o de salida libre.

8 CONCLUSIONES

- De las 50 muestras analizadas, utilizando el Test Tg Ab ® se demostró que hay presencia de *Toxoplasma gondii* en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Loja.
- La utilización de la prueba rápida *Toxoplasma gondii* Anticuerpo Ab (Tg Ab) ® es confiable y beneficioso para la clínica diaria ya que su manejo es rápido, fácil y tiene el 99,5% de sensibilidad y el 99.5% de especificidad.
- Las variables edad, condición corporal y sexo no se consideraron como factores de riesgo a la presencia de *Toxoplasma gondii*. La variable permanencia libre de estancia se presentó como un factor de riesgo al contagio de *T. gondii* en gatos domésticos.

9 RECOMENDACIONES

- Concientizar a los propietarios de las mascotas sobre la Toxoplasmosis como una enfermedad zoonótica, sobre todo que, al no presentar signos evidentes, no descartar la presencia de enfermedad.
- Se recomienda la utilización de pruebas rápidas, con el objetivo principal de confirmar o descartar la presencia de *T. gondii*. En pacientes con sintomatología a la enfermedad, considerar las precauciones necesarias para no permitir la transmisión.
- Realizar chequeos periódicos a las mascotas felinas y llevar un programa sanitario adecuado, bajo la supervisión de un Médico Veterinario.
- Se recomienda para nuevos trabajos, considerar una mayor población de gatos, nuevas variables: alimentación, raza, hábitos de caza, frecuencia con la que realizan la limpieza de areneros, contacto con otros gatos, esterilización; esto permitirá conocer el alcance de la enfermedad por *Toxoplasma gondii*.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. (1986). *Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Washington: OPS.
- Aguilar, F. (1987). *Parasitología Médica*. Guatemala: Litografía Delgado.
- Alcalá, Y., & Figueroa, J. (2019). *Diagnostico de parásitos de interés en medicina veterinaria* (1era ed.).
- Botero, D., & Restrepo, M. (2012). *Parasitosis Humana* (5ta ed.). <https://n9.cl/wixms>
- Bowman, D. (2014). *Georgis' Parasitology for veterinarians* (10th ed.). Elsevier.
<https://doi.org/10.2307/3279008>
- Castellanos, A. (2017). *Elaboración de un manual de conceptos e indicadores de bienestar animal del gato durante su estadía en clínica, mediante una revisión sistemática de bibliografía* [Udla]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Contreras, Y. (2003). *Prevalencia de la infección toxoplásmica en gatos (Felis catus) de la ciudad de Monteria - Colombia*. Universidad de Los Andes.
- Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., & Carvalho, M. (2001). *Parasitología veterinaria*. In *McGraw-Hill*.
<https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i0.564>
- Cousen, V. (2016). *Prevalencia de Toxoplasma gondii en felinos domésticos (Felis catus) en las clínicas veterinarias de la ciudad de Ambato*.
- Dubey, J. (2006). Comparative infectivity of oocysts and bradyzoites of *Toxoplasma gondii* for intermediate (mice) and definitive (cats) hosts. *Vet Parasitol*.
- Dubey, J. P. (2010). *Toxoplasmosis of animals and humans* (2nd ed).

- Dubey, J. P., & Jones, J. L. (2008). Toxoplasma gondii infection in humans and animals in the United States. *International Journal for Parasitology*, 38(11), 1257–1278.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2008.03.007>
- Durlach, R., & Martino, P. (2009). Toxoplasma gondii: infección en perros y gatos. *Revista Veterinaria Argentina*, 1–11.
- Espinosa, G., & Espín, L. (2011). *Incidencia de toxoplasmosis en gatos mediante la prueba de hemoaglutinación indirecta (kit on site toxo IgG / IgM) en el barrio de Solanda de la ciudad de Quito* (Issue 25) [Universidad Técnica de Cotopaxi].
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/670/1/T-UTC-0532.pdf>
- Fisher, M., & McGarry, J. (2007). *Fundamentos de parasitología en animales de compañía* (Inter-Médi).
- Galván, M., & Mondragón, R. (2017). Epidemiología. In *Toxoplasmosis Humana* (ECORFAN, pp. 1–230). www.ecorfan.org
- GenBody. (2018). *Diagnóstico veterinario*. 3, 1–20.
- Geneva. (2002). Use of anticoagulants in diagnostic laboratory investigations. *World Health Organization*.
- Giraldo, M. (2008). Toxoplasmosis. *Medicina & Laboratorio*, 14(7–8), 359–375.
<https://doi.org/10.3724/SP.J.1105.2008.00303>
- González, D. (2018). *Prevalencia de Toxoplasmosis en la población felina que habita en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil* [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10327>
- Grandía, R., Entrena, Á., & Cruz, J. (2013). Toxoplasmosis en felis catus: etiología, epidemiología y enfermedad. *Inv Vet Perú*, 24(2), 131–149.

- Guevara, B. (2020). *Seroprevalencia de Toxoplasma gondii en colonias ferales de gatos de la Universidad de Guayaquil*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49204>
- Hoyumpa, A., Rodan, I., Brown, M., Brown, S., Buffington, C., Forman, M., Neilson, J., & Sparkes, A. (2010). AAFP – AAHA Feline life stage guidelines. *American Animal Hospital Association*, 46, 70–85.
- Jones, J. L., Kruszon, D., Wilson, M., McQuillan, G., Navin, T., & McAuley, J. B. (2001). Toxoplasma gondii infection in the United States: Seroprevalence and risk factors. *American Journal of Epidemiology*, 154(4), 357–365. <https://doi.org/10.1093/aje/154.4.357>
- Martin, J. (2019, August 23). *Loja (Ecuador) - EcuRed*. [https://www.ecured.cu/Loja_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Loja_(Ecuador))
- Martínez, M., & Palomeque, K. (2016). *Seroprevalencia antiToxoplasma gondii y factores de riesgo asociados en embarazadas atendidas en el centro de salud Pumapungo - Cuenca, 2015* [Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24225/1/TESIS.pdf>
- Mera, M., & Carrillo, B. (2020). *Seroprevalencia de Toxoplasma gondii en gatos indoor y outdoor de la ciudad de Guayaquil* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49204>
- Mimica, F., Muñoz, C., Torres, M., & Padilla, O. (2015). Toxoplasmosis, zoonosis parasitaria prevalente en Chile: recuento y desafíos. *Chilena Infectol*, 32(5), 541–549. www.sochinf.cl
- Minder, E. I., Schibli, A., Mahrer, D., Nestic, P., & Plüer, K. (2011). Effects of different centrifugation conditions on clinical chemistry and Immunology test results. *BMC Clinical Pathology*, 11(6). <https://doi.org/10.1186/1472-6890-11-6>
- Navarro, D., Chávez, A., Pinedo, R., & Muñoz, K. (2015). Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de Toxoplasma gondii en mamíferos del orden carnívora y primates

- mantenedos en cautiverio. *Rev Inv Vet Perú*, 26(3), 497–508.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11175>
- Nelson, R., & Couto, C. (2010). *Medicina interna de pequeños animales* (4ta ed.).
- Palacio, M. (2013). *Demografía y Factores de riesgo asociados a seropositividad a Toxoplasma gondii en gatos domésticos (Felis silvestris catus) de la ciudad de Curacautín y zonas rurales aledañas, región de la Araucanía, Chile* [Universidad Austral de Chile].
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0A>
- Palmero, M., & Carballés, V. (2010). *Enfermedades infecciosas felinas* (Servet).
- Palmezano, J., Plazas, L., & Rojas, D. (2015). Infección por toxoplasma: panorama actual. *Spei Domus*, 11(22), 1–10. <https://doi.org/10.16925/sp.v11i22.1154>
- Pantoja, A., & Pérez, L. (2001). Reseña histórica acerca de las investigaciones relacionadas con la toxoplasmosis. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 53(2), 111–117.
- Pérez, G. (2008). *Toxoplasma gondii*. In *Atlas de parasitología en pequeños animales* (1ra ed., p. 80). Intermedica.
- Pérez, J. (2015). ¿La prevención y el control de la Toxoplasmosis son metas difíciles de lograr? *Biosalud*, 14(1), 5–6. <https://doi.org/10.17151/biosa.2015.14.1.1>
- Pibot, P., Biourge, V., & Elliott, D. (2007). Enciclopedia de la Nutrición Clínica Felina. In *Revista Española de Salud Pública* (Vol. 81, Issue 5, pp. 571–571). Royal Canin.
- Quisilema, T. (2017). *Determinación de anticuerpos dirigidos contra Toxoplasma gondii en felinos domésticos que viven en gatiles en 6 administraciones zonales del distrito metropolitano de Quito*. Universidad Central del Ecuador.
- Restrepo, M. (2007). Toxoplasmosis: zoonosis parasitaria. *CES Medicina*, 21(1), 41–48.
- Rivera, N., & García, P. (2017). El papel de los gatos en la toxoplasmosis. *Revista de La*

Facultad de Medicina de La UNAM, 60(6), 7–18.

Sierra, M., Bosch, J., Matas, L., & Muñoz, C. (2008). Diagnóstico serológico de las infecciones por *Toxoplasma gondii*. *Control, Calidad, SEIMC*, 7. <https://n9.cl/ug7cq>

Soto, G. (2019). *Evaluación de la seroprevalencia y estado de infección por Toxoplasma gondii en gatos de Lima Metropolitana.*

Soulsby, E. (1987). *Parasitología y Enfermedades parasitarias en los animales domésticos.*

México: Interamericana S.A. .

Summers, A. (2007). *Common Diseases of Companion Animals.* Elsevier.

Toro, R. (2017). *Determinación de la presencia de anticuerpos contra Toxoplasma gondii y su relación con el modo de vida de gatos domésticos que asisten a consulta veterinaria en la ciudad de Quito.* Universidad Central del Ecuador.

Troncoso, I., Uribe, P., Arrué, K., Valenzuela, A., & Wiethuchter, C. (2015). Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en gatos (*Felis catus*, Linnaeus 1758) residentes en San Carlos, Chile. *Rev. Med. Vet*, 29, 23–31.

Vignau, M., Venturini, L., Romero, J., Eiras, D., & Basso, W. (2005). *Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domesticos* (1ra ed.).

Weese, J., & Evason, M. (2020). *Infectious diseases of the dog and cat* (Taylor & F).

11. ANEXOS

Figura 3. *Historia Clínica*

HISTORIA CLÍNICA

Fecha: _____

Nombre del propietario: _____

Teléfono: _____

Nombre del paciente: _____

Dirección: _____

Especie: _____

Raza: _____

Sexo: _____

Edad: _____

Peso: _____

Condición corporal: _____

Permanencia libre de estancia: _____

Anamnesis:

Vacunado: _____

Desparasitado: _____

Constantes fisiológicas:

Temperatura: _____

FR (rpm): _____

FC (ppm): _____

Mucosas: _____

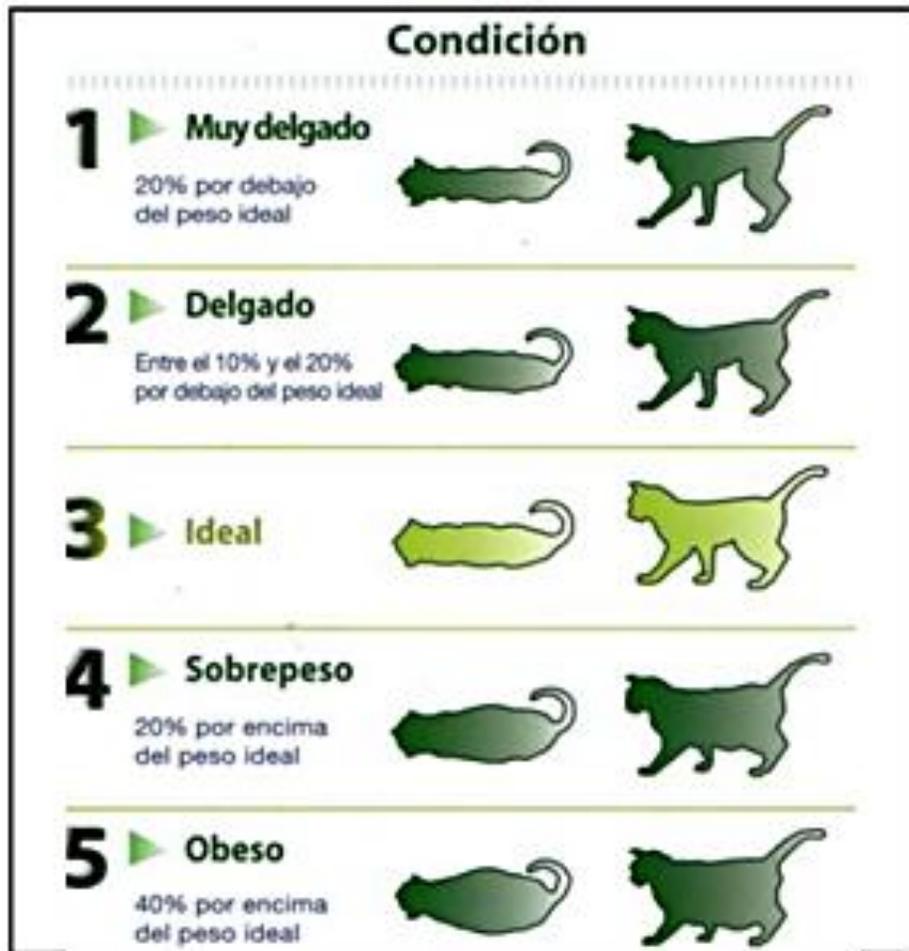
Información complementaria:

Figura 4. Etapas de vida del gato

	Life stage	Age of cat	Human equivalent
 Tigger 3 months old	Kitten birth to 6 months	0 – 1 month	0 – 1 year
		2 – 3 months	2 – 4 years
		4 months	6 – 8 years
		6 months	10 years
 Sugar 13 months old	Junior 7 months to 2 years	7 months	12 years
		12 months	15 years
		18 months	21 years
		2 years	24 years
 Rosie 3 years old	Prime 3 years to 6 years	3	28
		4	32
		5	36
		6	40
 Nemo 8 years old	Mature 7 years to 10 years	7	44
		8	48
		9	52
		10	56
 George 13 years old	Senior 11 years to 14 years	11	60
		12	64
		13	68
		14	72
 Chinarose 16 years old	Geriatric 15 years +	15	76
		16	80
		17	84
		18	88
		19	92
		20	96
		21	100
		22	104
		23	108
		24	112
		25	116

Fuente: (Hoyumpa et al., 2010)

Figura 5. Condición corporal del gato



Fuente: (Castellanos, 2017).

Figura 6. Sistema de condición corporal del gato

Puntos	Características
1 Muy delgado 	<ul style="list-style-type: none"> - Costillas, columna vertebral, y escápulas muy visibles (pelo corto) - Pérdida evidente de masa muscular - Ausencia de grasa palpable en la caja torácica
2 Delgado 	<ul style="list-style-type: none"> - Costillas, columna vertebral y escápulas visibles - Cintura abdominal evidente - Mínima grasa abdominal
3 Ideal 	<ul style="list-style-type: none"> - Costillas, columna vertebral no visibles pero fácilmente palpables - Cintura abdominal evidente - Poca grasa abdominal
4 Sobrepeso 	<ul style="list-style-type: none"> - Costillas y columna vertebral palpables con dificultad - Ausencia de cintura abdominal - Distensión abdominal evidente
5 Obeso 	<ul style="list-style-type: none"> - Depósitos adiposos masivos en el tórax, la columna vertebral y el abdomen - Distensión abdominal masiva

Fuente: (Pibot et al., 2007).

Figura 7. Historia Clínica

HISTORIA CLÍNICA

Fecha: 11/12/20

Nombre del propietario: Pía Ortega Teléfono: 099112979

Nombre del paciente: Kiyoo Dirección: Sucre y José Feli

Especie: Felino Raza: Mestizo Sexo: Macho

Edad: 2 meses Peso: 0,6 kg

Condición corporal: Ideal Ubicación normal de estancia: Casa

Anamnesis:

Vacunación, desparasitación

Vacunado: Si Desparasitado: Si

Constantes fisiológicas:

Temperatura: 39,2°C

FR (rpm): 40 rpm

FC (ppm): 180 ppm

Mucosas: Rosadas

Información complementaria:

HISTORIA CLÍNICA

Fecha: 23/12/20

Nombre del propietario: Andrea Jiménez

Teléfono: 0999619422

Nombre del paciente: Mishu

Dirección: Cda. Zamora, Hayu

Especie: Felino

Raza: Mestizo

Sexo: Macho

Edad: 4 años

Peso: 4,7kg

Condición corporal: Ideal

Ubicación normal de estancia: Calle

Anamnesis:

Vacunación

Vacunado: Si

Desparasitado: Si

Constantes fisiológicas:

Temperatura: 38,9°C

FR (rpm): 30 rpm

FC (ppm): 160 ppm

Mucosas: Rosadas

Información complementaria:

Figura 8. Test Tg Ab®



Figura 9. Toma de muestras



Figura 10. Realización de test



Figura 11. Pacientes felinos





Figura 12. *Test Tg Ab®*



Figura 13. *Interpretación del test*



Figura 14. *Resultado de la prueba rápida negativo*



Figura 15. *Resultado de la prueba rápida positivo*

