



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“HIDROCEFALIA POR *Toxoplasma gondii* Y SU CONSECUENCIA
COMO DEGENERACIÓN EN EL NERVIÓ ÓPTICO EN UNA
TIGRILLO MARGAY (*Leopardus tigrinus*)”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica
Veterinaria

Autor:
Mier González Domenica Nicole

Tutor:
Molina Cuasapaz Edie Gabriel, MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Domenica Nicole Mier Gonzalez con cédula de ciudadanía No. 1723509640, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Hidrocefalia por *toxoplasma gondii* y su consecuencia como degeneración en el nervio óptico en una tigrillo margay (*Leopardus tigrinus*)”, siendo el Doctor. Mg Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 16 de agosto del 2023



Domenica Nicole Mier Gonzalez
Estudiante
C.C. 1723509640



MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mg
Docente Tutor
C.C. 1722647278

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MIER GONZALEZ DOMENICA NICOLE**, identificada con cédula de ciudadanía **1723509640** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* y su consecuencia como degeneración en el nervio óptico en una tigrillo margay (*Leopardus tigrinus*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Doctor Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mg

Tema: “Hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* y su consecuencia como degeneración en el nervio óptico en una tigrillo margay (*Leopardus tigrinus*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.


CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de agosto del 2023.


Doménica Nicole Mier González
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“HIDROCEFALIA POR *Toxoplasma gondii* Y SU CONSECUENCIA COMO DEGENERACIÓN EN EL NERVIO ÓPTICO EN UNA TIGRILLO MARGAY (*Leopardus tigrinus*)”, de Mier Gonzalez Domenica Nicole, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 16 de agosto del 2023



MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 1722647278

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

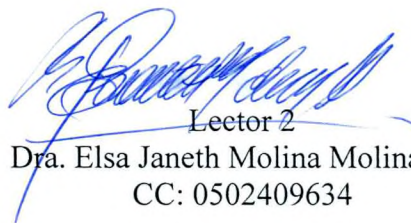
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Mier González Domenica Mier con el título del Proyecto de Investigación: **“HIDROCEFALIA POR *Toxoplasma gondii* Y SU CONSECUENCIA COMO DEGENERACIÓN EN EL NERVIÓ ÓPTICO EN UNA TIGRILLO MARGAY (*Leopardus tigrinus*)”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 16 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)
Dra. Nancy Margot Cueva Salazar, Mg.
CC: 0501616353



Lector 2
Dra. Elsa Janeth Molina Molina, Mg.
CC: 0502409634



Lector 3
Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
CC: 0501556450

AGRADECIMIENTO

Este proyecto de titulación es una forma de agradecimiento hacia muchas personas e instituciones que me abrieron las puertas para crecer profesionalmente. A mis padres y hermanos que desde el día 1 fueron el cimiento de cada paso que cursaba. A Andrés Ortega y Priscila Aguirre que más que jefes, amigos han sido como unos padres en todos los sentidos, por darme ese voto de confianza y por todas las oportunidades que he tenido gracias a ellos. Y el más grande agradecimiento es para mis bebés perrunos que en ocasiones fueron mis conejitos de indias y que por ellos y para ellos ha sido y seguiré formándome.

Domenica Nicole Mier González

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto principalmente a mis padres Galo y Narciza quienes han sido el pilar fundamental para que me sea posible culminar una meta más, sin su apoyo y sin su amor incondicional nada de esto hubiese sido posible.

A mis hermanos Dennisse y Jonathan quienes han sido inspiración para llegar a ser grande profesional y humanamente.

A Ricardo quien más que pareja ha sido un soporte fundamental para afrontar los momentos más complicados de esta última etapa, por el entendimiento y su amor sin límites también.

A los precursores de tomar la decisión de seguir esta hermosa profesión mis ángeles perrunos en el cielo y en la tierra Brucks, Aron, Toncka, Nicolas y Milagros quienes fueron la mayor inspiración y fortaleza para cada día ser más perseverante.

Domenica Nicole Mier González

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “HIDROCEFALIA POR *Toxoplasma gondii* Y SU CONSECUENCIA COMO DEGENERACIÓN EN EL NERVIÓ ÓPTICO EN UNA TIGRILLO MARGAY (*Leopardus tigrinus*)”

Autor: Mier González Domenica Nicole

RESUMEN

El *Toxoplasma gondii* es el causante de la patología parasitaria denominada Toxoplasmosis la cual puede presentarse en las diferentes especies de mamíferos incluyendo el ser humano, mediante varias formas de transmisión. Es la causante de diversas afecciones fisiológicas alrededor del organismo en el individuo. El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de analizar los signos clínicos y hallazgos de laboratorio asociados a la principal afección clínica que es la hidrocefalia causada por la infección de *Toxoplasma g.* en un espécimen de felino salvaje *Leopardus Tigrinus*, así mismo los cambios morfológicos e histopatológicos que presenta el mismo post infección, para lo cual se recurrieron a realizar una amplia gama de exámenes de laboratorio como la prueba de quimioluminiscencia que detectó la presencia del Antígeno IgM en el organismo del animal marcando así un tiempo de infección de aproximadamente 7 a 10 días, se la consideró como prueba Gold stand ya que nos dio el diagnóstico inicial. Las condiciones de vida del animal eran graves por lo que se consideró realizar la eutanasia, posterior a esto se realiza la necropsia y por consiguiente se envían a evaluar mediante histopatología micro y macroscópica del cerebro del espécimen. Finalmente, la investigación se encuentra asociada al análisis estadístico de la dinámica de transmisión de este protozoo, que se considera de carácter zoonótico hacia la población en riesgo cercana a la especie mediante el software estadístico R, tomando en cuenta varios parámetros epidemiológicos como tasa de infección, periodo de incubación, tiempo de contagio, hospitalización y mortalidad.

Palabras Claves: *Toxoplasma gondii*, transmisión, signos clínicos, exámenes de laboratorio, hidrocefalia, *Leopardus Tigrinus*, histopatología, población en riesgo, parámetros epidemiológicos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “HYDROCEPHALUS BY *Toxoplasma gondii* AND ITS CONSEQUENCE AS DEGENERATION IN THE OPTIC NERVE IN A MARGAY TIGRILLO (*Leopardus tigrinus*)”

Author: Mier Gonzalez Domenica Nicole

ABSTRACT

Toxoplasma gondii is the cause of the parasitic pathology called Toxoplasmosis, which may occur in different species of mammals, including humans, through various forms of transmission. It is the cause of various physiological conditions around the organism in the individual. This research was carried out to analyze the clinical signs and laboratory findings associated with the primary clinical condition, which is hydrocephalus caused by *Toxoplasma g.* in a specimen of wild feline *Leopardus Tigrinus*, as well as the morphological and histopathological changes that the same post-infection presents, for which a wide range of laboratory tests was used, such as the chemiluminescence test that detected the presence of the IgM Antigen in the organism of the animal thus marking an infection time of approximately 7 to 10 days, it was considered as Gold stand test since it gave us the initial diagnosis. The animal's living conditions were severe, so euthanasia was considered, after which the necropsy was carried out; therefore, they were sent to be evaluated by microscopic and macroscopic histopathology of the specimen's brain. Finally, the research is associated with the statistical analysis of the transmission dynamics of this protozoan, which is considered zoonotic towards the population at risk close to the species using the R statistical software, taking into account various epidemiological parameters such as infection rate, incubation period, contagion time, hospitalization and mortality.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, transmission, clinical signs, laboratory tests, hydrocephalus, *Leopardus Tigrinus*, histopathology, population at risk, epidemiological parameters.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Equipo de Trabajo:	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS.....	2
4. PROBLEMÁTICA.....	2
5. OBJETIVOS:	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
7.1. <i>Leopardus tigrinus</i>	8
7.1.1. Taxonomía.....	8
7.1.2. Distribución geográfica del tigrillo margay.....	8
7.1.3. Infección transplacentaria de toxoplasma g.....	8
7.1.4. Medios de transmisión de toxoplasma g.....	8
7.2. Etiología del <i>Toxoplasma gondii</i>	9
7.3. Epidemiología.....	9
7.4. Salud Pública	10
7.4.1. Ciclo de vida.....	11
7.5. Patogénesis.....	12
7.6. Signos Clínicos	13
7.7. Diagnóstico	14
7.7.1. Citología	15
7.7.2. Anticuerpos fluorescentes indirectos (FA).....	15
7.7.3. Prueba de detección de antígenos.....	16
7.7.4. Prueba de detección de anticuerpos IgM e IgG.....	16

7.7.5.	Prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR)	16
7.7.6.	Hemograma	16
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	16
9.	METODOLOGÍA	16
9.1.	Ubicación y descripción de llegada del animal.....	16
9.2.	Tipo de estudio.....	17
9.3.	Chequeo clínico inicial	17
9.4.	Ejecución de exámenes clínicos	18
9.4.1.	Pruebas clínicas oftalmológicas.....	18
9.4.2.	Hemograma	19
9.4.3.	Prueba de Quimioluminiscencia IgG, IgM para detección de <i>Toxoplasma Gondii</i> 20	
9.4.4.	Tomografía	21
9.4.5.	Histopatología.....	21
9.4.6.	Test rápido de antígeno Leucemia felina (FeLV.) y SIDA (FIV) en sangre	21
9.4.7.	Pruebas rápidas de Distemper y Adenovirus	22
9.4.8.	Coproparasitario	22
9.4.9.	Radiografías de cráneo y extremidades posteriores	22
9.5.	Laboratorios donde se procesaron los diferentes exámenes	23
9.6.	Descripción de los factores de riesgo en la transmisión del TG a partir de revisión bibliográfica	23
9.7.	Análisis de datos para la cuantificación de la transmisión del TG en el software estadístico R STUDIO	24
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
10.1.	Interpretación de resultados de los exámenes de laboratorio	24
10.1.1.	Hemograma	24
10.1.2.	Examen para detección de Antígenos IgG e IgM de <i>Toxoplasma</i> con técnica de quimioluminiscencia	25
10.1.3.	Pruebas complementarias dentro de la consulta de especialidad oftalmológica	25
10.1.4.	Tomografía computarizada de cráneo	26
10.1.5.	Análisis de los cambios morfológicos e histopatológicos del encéfalo y el nervio óptico en el espécimen	26
10.1.6.	Análisis de la dinámica de la transmisión de <i>T.gondii</i> con respecto a la población cercana mediante análisis estadístico	26
11.	IMPACTO AMBIENTAL.....	29

12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
12.1.	Conclusiones	30
12.2.	Recomendaciones.....	30
13.	BIBLIOGRAFÍAS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Taxonomía de leopardus tigrinus	8
Tabla 2.	Laboratorios Clínicos	23
Tabla 3.	Descripción de analitos de hemograma.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Estructura del <i>Toxoplasma gondii</i> (25).....	9
Figura 2.	Ciclo Enteroepitelial de <i>T. gondii</i> , reproducción sexual (41)	11
Figura 3.	Ciclo extraintestinal, reproducción asexual (44).....	12
Figura 4.	Quiste tisular en el cerebro de un gato (tinción de ácido periódico de Schiff, × 400) (45)	12
Figura 5.	Gato con glaucoma por reactivación de <i>T. gondii</i> (52).....	14
Figura 6.	Coriorretinitis en un gato con toxoplasmosis. (Fotografía de Charles Martin 2004 University of Georgia Research Foundation Inc.)" (53)	14
Figura 7.	Tazoítos de <i>Toxoplasma gondii</i> en lavado bronquial de un gato. Varios tazoítos se encuentran dentro de un macrófago (Giemsa, × 1250) (56).....	15
Figura 8.	Tabla de modelo de parámetros epidemiológicos. Fuente (60)	27
Figura 9.	Gráfica estadística de la dinámica de transmisión del <i>Toxoplasma gondii</i> en humanos.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Hoja de vida.....	39
Anexo 2.	Hoja de vida- Docente tutor.....	40
Anexo 3.	Aval del centro de idiomas	43
Anexo 4.	Chequeo clínico a la llegada del animal	44
Anexo 5.	Terapia de fluidos, oxigenoterapia y toma de signos vitales	44
Anexo 6.	Test de fluroseina.....	44
Anexo 7.	Examinación de fondo de ojo y nervio óptico	44
Anexo 8.	Conteo de células blancas en cámara de Neubauer	45

Anexo 9. Ubicación de la tigrilla en el tomógrafo	45
Anexo 10. Caset de test rápido FIV Ab/FeLV Ag	45
Anexo 11. Caset de prueba rápida Adenovirus y Distemper	45
Anexo 12. Preparación de muestra para coproparasitario	45
Anexo 13. Radiografía de cráneo y extremidad posterior	46
Anexo 14. Informe resultados de prueba quimioluminiscencia toxoplasmosis	46
Anexo 15. Chequeo oftalmológico con reflejos de luz	47
Anexo 16. Ecografía oftálmica.....	47
Anexo 17. Tomografía computarizada craneo encefálica	47
Anexo 18. Informe de biopsia de encéfalo.....	48
Anexo 19. Informe histopatológico de encéfalo y médula espinal	48

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* y su consecuencia como degeneración en el nervio óptico en una Tigrillo Margay (*Leopardus Tigrinus*)

Fecha de inicio: abril 2023

Fecha de finalización: agosto 2023

Lugar de ejecución: Clínica Veterinaria S.O.S. Animalísimo / Quito - Ecuador

Facultad que auspicia: CAREN (Facultad de Ciencias Agrarias y Recursos Naturales)

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Observatorio de enfermedades infecciosas y parasitarias frecuentes en los animales de la zona 3

Equipo de Trabajo:

- **Estudiante:** Doménica Mier

- **Tutor:** Mtr. Gabriel Molina

Área de Conocimiento: 33109.02, Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias

Línea de investigación: Salud Animal

Sub líneas de investigación de la Carrera: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. JUSTIFICACIÓN

Desde un punto de vista clínico epidemiológico es importante llegar a establecer un diagnóstico temprano de infección por *T. gondii* en este felino ya que si se encuentra en cautiverio o tenencia ilegal la diseminación del parásito podría llegar a infectar a otros animales de su misma especie o incluso otro tipo de mamíferos, así como también al personal que los maneja, estos podrían encontrarse en riesgo de infección.

Un aporte importante de este estudio investigativo es el análisis medico investigativo que se realizó de los signos clínicos y hallazgos de laboratorio asociados a la principal afección clínica que es la hidrocefalia causada por la infección de *Toxoplasma g.* en un espécimen de felino salvaje *Leopardus Tigrinus*, así mismo los cambios morfológicos e histopatológicos que presenta el mismo post infección, todo esto realizado en individuo vivo y posteriormente muerto.

La especie de tigrillo margay, así como los centros de conservación y protección de vida silvestre y el Ministerio del Ambiente, Agua y transición ecológica serán los principales beneficiarios de este estudio investigativo, debido a que podrán encontrar un lineamiento a seguir dependiendo del caso que se vaya a tratar.

La investigación tiene un impacto ambiental porque concientizará a la población sobre la fragmentación del hábitat de esta especie de felino salvaje, así también como el daño que causamos con la tenencia ilegal en este tipo de animales y el resto de los individuos pertenecientes a la vida silvestre.

3. BENEFICIARIOS

- **Directos:** Centros de conservación y cuidado de vida silvestre y la población de especímenes de Tigrillo margay
- **Indirectos:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

4. PROBLEMÁTICA

Esta especie se ve afectada principalmente debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat, actividades de tala, a la caza furtiva por el conflicto de depredación de animales de corral y al comercio ilegal de su piel y como mascotas (1).

Los parques zoológicos son espacios de concentración de animales silvestres que cumplen un rol en la conservación de la biodiversidad, además de ser centros de investigación y de

educación para la población. La participación de la fauna silvestre como reservorios o portadores de zoonosis es de gran importancia, pues constituyen componentes vitales en el ciclo epidemiológico de enfermedades que afectan a los seres humanos y animales domésticos (2). Algunos estudios han estimado que el 60% de los patógenos emergentes que afectan al hombre proceden de los animales y que más del 70% de estos tienen origen en la fauna silvestre (3).

En el Perú se han realizado varios estudios sobre prevalencia de anticuerpos contra *T. gondii* en ovinos (44%), cerdos (33.6%), alpacas (44.5%), caninos (24%) y felinos (11%) (4). Sin embargo, los estudios en animales silvestres son escasos; entre ellos, el trabajo realizado por Navarro et al. (5) en carnívoros y el de Muñoz et al. (6), quienes reportaron una alta prevalencia (90.3%) en primates en cautiverio de la especie *Cebus apella*.

La hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* es el principal síntoma clínico neurológico causante de la degeneración progresiva del nervio óptico, lo que puede afectar su capacidad para cazar y sobrevivir en la naturaleza (7). Este espécimen de felino salvaje es considerado como uno de los tantos carnívoros oportunistas, principalmente de caza en zonas planas como las planicies o el suelo y también puede llegar a cazar en superficies altas como árboles. Su dieta incluye en su mayoría mamíferos pequeños y en menor proporción se alimenta de roedores grandes, murciélagos, aves, peces y reptiles (8).

Dentro del libro rojo de mamíferos del Ecuador se encuentra clasificado como especie "Casi amenazada", siendo así protegida por la legislación ecuatoriana y la policía del medio ambiente en todo el país por tiempo indefinido (9).

Sin embargo, la falta de información y la escasez de estudios sobre la hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* en tigrillos margay dificulta la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad. En consecuencia, se incrementa la probabilidad de difusión, por ejemplo, en los parques zoológicos, dado que representan un ecosistema con presencia de todos los factores epidemiológicos que favorecen y contribuyen a la transmisión y diseminación del parásito (10). Específicamente, en el Ecuador, una de las especies más frecuentemente mantenidas en su colección, y que además son consideradas como parte del grupo de animales que portan enfermedades zoonóticas son los felinos silvestres como los tigrillos (11).

Es conocido que en nuestro medio los profesionales de la salud veterinaria no han generado los suficientes recursos ni conocimientos científicos en la detección y manejo de enfermedades infectocontagiosas en fauna silvestre, por lo que la investigación de la hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* en tigrillos margay puede verse limitada en su capacidad para el adecuado abordaje diagnóstico y oportuna atención médica a esta especie (12).

Por otro lado, la conservación de los tigrillos margay es una preocupación importante por el estatus de conservación, lo cual hace que el diagnóstico de *Toxoplasma gondii* en uno de estos especímenes sugiera la presencia de esta enfermedad en las poblaciones silvestres de esta especie (13).

No obstante, estudios serológicos han demostrado una alta prevalencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* en animales silvestres en cautiverio en nuestro país, (14) lo cual indica una presencia importante de este agente en Ecuador.

Esto es de gran preocupación porque este hallazgo se ha suscitado también en ciertas especies de mamíferos silvestres de otras latitudes (marsupiales australianos, primates del viejo mundo, lémures, etc.) presentan mayor susceptibilidad y pueden morir de toxoplasmosis aguda. Por esto, la infección por *T. gondii* en animales de zoológico es de particular interés dado que muchas de estas especies cursan con una infección asintomática (15). Una alta prevalencia de *T. gondii* en los zoológicos representan un riesgo potencial de exposición para animales silvestres y para seres humanos que lleguen a tener contacto directo con estos especímenes ya sea en vida libre como en cautiverio (16).

5. OBJETIVOS:

General

Determinar la hidrocefalia por *Toxoplasma gondii* en un Tigrillo Margay (*Leopardus tigrinus*) extraído de tenencia ilegal, mediante técnicas de diagnóstico complementarias.

Específicos

- Identificar los principales signos clínicos y hallazgos de laboratorio asociados a la hidrocefalia causada por el *Toxoplasma gondii*.
- Examinar los cambios morfológicos e histopatológicos del encéfalo y el nervio óptico en el espécimen.
- Analizar la dinámica de la transmisión del *Toxoplasma gondii* con respecto a la población de riesgo cercana a la especie.
- Establecer un diagnóstico diferencial de *Toxoplasma* en el Tigrillo Margay

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de veriificación
Identificar los principales signos clínicos y hallazgos de laboratorio asociados a la hidrocefalia causada por <i>Toxoplasma gondii</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Examen clínico y físico - Consulta oftalmológica - Hemograma manual -Prueba toxoplasmosis -Toma de muestra sanguínea en miembro anterior derecho en vena cefálica. -Conteo manual de células rojas con frotis sanguíneo teñido con técnica Diff Quick en microscopio con lentes 10x y 40x. -Lectura de células blancas con cámara de Neubauer en microscopio con lentes 10x y 40x 	<ul style="list-style-type: none"> -Lesiones dérmicas en orejas, dorso, almohadillas plantares y palmares -Ceguera del 80% -Nervio óptico degenerado -Leve desprendimiento de retina -Ligera exoftalmia -Anemia normocítica normocrómica -Antígeno de toxoplasma IgG negativo, antígeno de toxoplasma IgM positivo 	<ul style="list-style-type: none"> -Examinación de fondo de ojo -Oftalmoscopia indirecta -Informe hematológico - Ecografía ocular -Informe de quimioluminiscencia
<p>Objetivo 2</p> <p>Analizar los cambios morfológicos e histopatológicos del encéfalo en el espécimen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Consulta clínica neurológica y oftalmológica. -Ligera sedación con xilacina y ketamina para posicionar al 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumento de daño de ambos nervios ópticos -Hidrocefalia 80%, corteza cerebral reducida -Encefalomiелitis leve a moderada e 	<ul style="list-style-type: none"> -Informes de celularidad del encéfalo

	<p>animal en la mesa del tomógrafo.</p> <p>-Ingreso de datos y medidas en el software</p> <p>-Cortes imagenológicos bidimensionales del encéfalo</p> <p>-Tomografía</p> <p>-Histopatología y biopsia de encéfalo</p>	<p>hidrocefalia congénita adquirida</p> <p>-Ventrículos encefálicos laterales y tercer ventrículo dilatados</p>	
<p>Objetivo 3</p> <p>Establecer un diagnóstico diferencial de Toxoplasma en el Tigrillo Margay</p>	<p>-Toma de muestras coprológicas, hematológicas</p> <p>-Pruebas rápidas de diagnóstico</p> <p>-Radiografías de cráneo y de extremidades posteriores</p>	<p>-Huevos de Ancylostoma y coccideas</p> <p>-Sida-leucemia negativo</p> <p>-Distemper-Adenovirus negativo</p> <p>-Radiografía de cráneo sin alteración aparente</p> <p>-Rodilla derecha normal e izquierda con degeneración de las superficies articulares.</p>	<p>-Gráfica estadística de la dinámica de transmisión y de la dinámica clínica de la toxoplasmosis</p>

<p>Objetivo 4 Analizar la dinámica de la transmisión del <i>Toxoplasma gondii</i> con respecto a la población de riesgo cercana a la especie</p>	<p>Análisis estadístico epidemiológico del <i>Toxoplasma Gondii</i> por medio de revisión bibliográfica</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Población inicial infectada 1 persona -Tasa de infección 0,53% -Periodo de incubación 15 días -Tiempo de contagio 20 días -Tasa de mortalidad 1,32% -Tiempo desde el contagio hasta la muerte 32 días -Tiempo de posible hospitalización 12 días -Tiempo de recuperación para casos leves 11 días -Tasa de hospitalización 7,68% -Tiempo de hospitalización 0,5 días 	<p>-Gráfica estadística de la dinámica de transmisión y de la dinámica clínica de la toxoplasmosis</p>
--	---	--	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. *Leopardus tigrinus*

7.1.1. Taxonomía

Reino	Animalia
Superclase	Tetrapoda
Clase	Mammalia
Orden	Carnivora
Familia	Felidae
Género	<i>Leopardus</i>
Especie	<i>Leopardus tigrinus</i>

Tabla 1. Taxonomía de *leopardus tigrinus*

7.1.2. Distribución geográfica del tigrillo margay

Este espécimen de felino salvaje se considera de natividad centro y sur americana, en varios países como Colombia, Brasil, Ecuador, Guatemala, Argentina, Costa Rica (17).

En Ecuador se localizan de manera muy específica a nivel de la Amazonía, Cordillera de los Andes y en la Costa. Habitando los bosques tropicales, húmedos, en zonas selectivas con mayor cantidad de vegetación y evitando la presencia de individuos humanos (18).

7.1.3. Infección transplacentaria de toxoplasma g.

En la especie *Leopardus tigrinus* es una de las formas de transmisión menos frecuentes y raras del parásito *T. gondii*, acompañada de varias afecciones fisiológicas y morfológicas sumamente graves en el animal (19), una de ellas y la de más gravedad es la degeneración del nervio óptico a consecuencia de una hidrocefalia no diagnosticada tempranamente la cual conlleva a que el animal presente una ceguera de entre 80% y 90% de carácter irreversible (20).

7.1.4. Medios de transmisión de toxoplasma g.

En felinos silvestres se da inicialmente por la ingestión de quistes tisulares en un 55 % que se encuentran en músculos, cerebro u otros órganos de los hospedadores intermediarios (21).

También, puede ocurrir por la ingesta accidental de ooquistes esporulados eliminados a través de materia fecal en un aproximado del 60 % los felinos en el agua, suelo o en la vegetación y de manera menos frecuente en un 30% por transmisión transplacentaria (22).

7.2. Etiología del *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii es un parásito protozoario intracelular, perteneciente al filo Apicomplexa. Se trata de un organismo unicelular de tipo eucariota que se sostiene mediante la habitación dentro de las células de su huésped (23). La familia Apicomplexa, se caracteriza por presentar estructuras distintivas en el extremo de la célula, conocidas como extremo apical, que son empleadas para invadir las células del huésped (Fig.1). Es importante destacar que algunos miembros de los Apicomplexa, como *T. gondii* y las especies de *Plasmodium*, también cuentan con un apicoplasto, un singular orgánulo derivado de algas que desempeña funciones metabólicas específicas, como la síntesis de ácidos grasos (24).

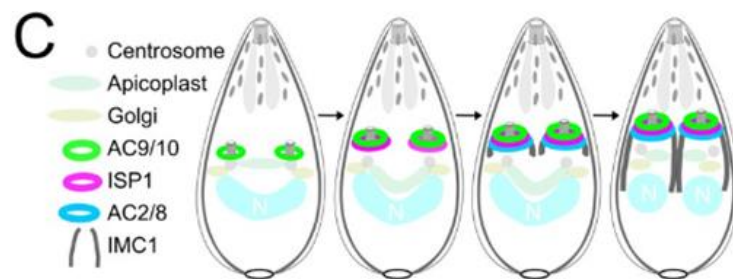


Figura 1. Estructura del *Toxoplasma gondii* (25)

La toxoplasmosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial, que afecta a todos los animales de sangre caliente, incluyendo a los seres humanos. Los gatos domésticos y otros miembros de la familia *Felidae* se consideran los hospedadores definitivos, responsables de transmitir la infección mediante la excreción de ooquistes en las heces al medio externo (25). En contraste, los hospedadores que no pertenecen a la familia *Felidae* actúan como intermediarios donde se encuentra el parásito en fase de taquizoito siendo su etapa de multiplicación activa y en forma de bradizoito etapa de multiplicación lenta, todos presentes dentro de los quistes tisulares (26).

7.3. Epidemiología

Los principales mecanismos de transmisión incluyen la congénita, ingestión de tejidos infectados y contaminación de alimentos o agua con ooquistes (Fig. 2). Además, existen otros

modos menos frecuentes, como la transferencia a través de la lactancia, por fluidos corporales o el trasplante de tejidos y órganos. La importancia de los vectores en la transmisión es desconocida (27).

La frecuencia de casos y la presencia de anticuerpos frente a *T. gondii* son más comunes en animales de edad avanzada, lo cual se debe a un mayor nivel de exposición a lo largo de los años (28). Asimismo, los animales que viven en entornos rurales o salvajes, donde tienen mayor probabilidad de cazar pequeños mamíferos, también presentan una mayor incidencia y seroreactividad a esta enfermedad (29).

Varios estudios revelan la existencia de diferentes cepas de *Toxoplasma gondii*, con diferente grado de virulencia, y responsables de la diversidad de cuadros clínicos (30). Entre estas cepas, tres genotipos principales son responsables de la mayoría de las infecciones en seres humanos. Los aislamientos del Tipo I causan enfermedades oculares en personas con un sistema inmunológico competente y también infecciones congénitas (31). Los aislamientos del Tipo II están asociados mayormente con infecciones en personas con sistemas inmunológicos comprometidos. Además, se han encontrado los aislamientos de los tipos I y III en el cerebro de perros con disfunción neurológica. Por otro lado, los tipos II y III son frecuentes en infecciones en animales (32).

7.4. Salud Pública

Cerca de 500 millones de personas en todo el mundo tienen anticuerpos contra *T. gondii*. La seroprevalencia es alta en climas cálidos y húmedos, y baja en regiones áridas y frías (33). En Estados Unidos, alrededor del 25% al 50% de las personas tienen anticuerpos contra *Toxoplasma*, con tasas en declive en algunos grupos de edad (34). La infección en humanos ocurre por la ingestión de quistes en carne cruda o poco cocida, o de ooquistes en heces de gatos infectados (35). En humanos infectados, las enfermedades clínicas son similares a las de otros hospedadores intermediarios infectados, y las infecciones adquiridas después del nacimiento suelen ser asintomáticas y autolimitadas. Sin embargo, en pacientes inmunodeprimidos, la enfermedad puede reactivarse y volverse grave (36).

La infección congénita se produce cuando mujeres embarazadas se infectan por primera vez, con tasas variables según los países. La supervivencia de los ooquistes es un determinante importante de la distribución y el mantenimiento de la enfermedad en la naturaleza (37). Los ooquistes, que son eliminados por los gatos, contaminan el ambiente y son ingeridos por

animales herbívoros, que posteriormente infectan a animales carnívoros, incluyendo a los humanos. Los oocistos esporulados pueden sobrevivir hasta 18 meses en condiciones ambientales desfavorables y son resistentes a la mayoría de los desinfectantes (38).

7.4.1. Ciclo de vida.

7.4.1.1. Ciclo enteroepitelial.

El parásito tiene dos ciclos, el ciclo enteroepitelial ocurre solo en el hospedador definitivo. Se cree que la mayoría de los gatos se infectan al ingerir hospedadores intermedios que están infectados con *T. gondii* o la ingesta de carnes, vísceras crudas que están infectadas con quistes (39). Los bradizoitos son liberados en el estómago e intestino cuando las enzimas digestivas disuelven la pared del quiste tisular. Una vez dentro del organismo, los quistes son liberados debido a la acción de las enzimas digestivas presentes en el estómago e intestino, dando lugar a los bradizoitos. Estos bradizoitos penetran en las células epiteliales del intestino delgado y comienzan a dividirse sexualmente, formando oocistos no esporulados que finalmente serán liberados en las heces (Fig. 3). Todo el ciclo enteroepitelial (coccidiano) de *T. gondii* puede completarse en un periodo de 3 a 10 días después de la ingestión de quistes tisulares y se presenta en hasta el 97% de los gatos no infectados previamente (40). No obstante, después de ingerir oocistos o taquizoítos, la formación de oocistos se retrasa hasta 18 días o más, y solamente el 20% de los gatos alimentados con oocistos desarrollarán una infección latente (41).

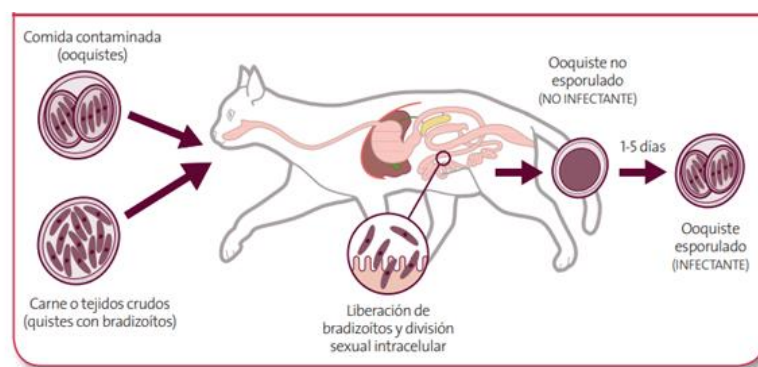


Figura 2. Ciclo Enteroepitelial de *T. gondii*, reproducción sexual (41)

7.4.1.2. Ciclo de vida extraintestinal

El ciclo de vida extraintestinal de *T. gondii* es similar en diferentes huéspedes, independientemente de si ingieren quistes tisulares u oocistos. Después de la ingestión de

ooquistes, los esporozoitos son liberados en el intestino delgado y penetran en las células intestinales (42). Allí, los esporozoitos se dividen asexualmente en taquizoítos, que se multiplican en diversas células del cuerpo (43). Si una célula se rompe, los taquizoítos infectan nuevas células, si no es posible, se multiplican dentro de la célula y eventualmente forman quistes tisulares que contienen bradizoitos (Fig.4). Estos quistes tisulares pueden encontrarse en el sistema nervioso central, músculos y órganos viscerales, persistiendo durante la vida del huésped (Fig.5). Los organismos enquistados pueden afectar el sistema nervioso central de los ratones y ratas infectados, causando problemas de aprendizaje, memoria y comportamiento (44).

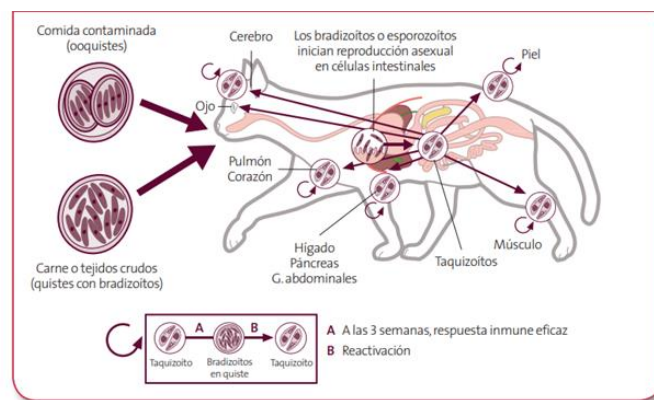


Figura 3. Ciclo extraintestinal, reproducción asexual (44)

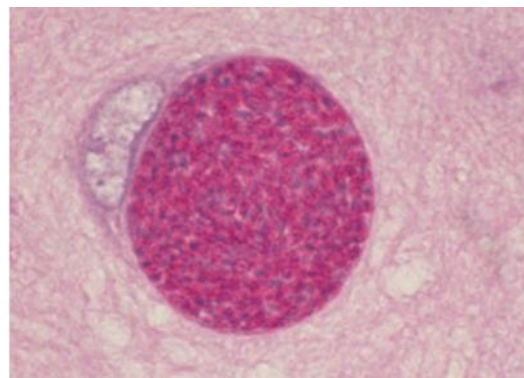


Figura 4. Quiste tisular en el cerebro de un gato (tinción de ácido periódico de Schiff, $\times 400$)
(45)

7.5. Patogénesis

El tipo y la gravedad de la enfermedad clínica en las infecciones de *T. gondii* dependen del grado y la localización de la lesión tisular. Los taquizoítos son las formas asexuales invasivas

del parásito que requieren existencia intracelular para replicarse y sobrevivir (45). La necrosis celular es causada por el crecimiento intracelular, en las infecciones adquiridas después de la ingestión de quistes tisulares u ooquistes, los primeros signos clínicos son causados por la necrosis del intestino y los órganos linfoides asociados causados por los taquizoítos (46). Los anticuerpos de la clase IgA, específicos para los estadios enteroepiteliales de *T. gondii*, aumentan en las secreciones intestinales como parte de la respuesta inmune para terminar la fase de replicación intestinal. *T. gondii* también se disemina a órganos extraintestinales a través de la sangre o la linfa, y puede desarrollarse necrosis focal en muchos órganos (47).

El cerebro, el hígado, los pulmones, los músculos esqueléticos y los ojos son sitios comunes de replicación inicial y persistencia crónica de la infección. La toxoplasmosis adquirida después del nacimiento es generalmente menos grave que la infección adquirida prenatalmente (48). El estrés también puede agravar la infección por *T. gondii*. Enfermedades concurrentes o inmunosupresión pueden hacer que un hospedador sea más susceptible porque *T. gondii* prolifera como patógeno oportunista. Clínicamente, los gatos con coinfecciones de FIV y *T. gondii* son más difíciles de tratar efectivamente. La actividad de IL-6 está muy elevada en los gatos con uveítis sospechosa de ser el resultado de su infección por *Toxoplasma*, y los gatos con toxoplasmosis tienen complejos inmunitarios circulantes que contienen *T. gondii* que pueden desempeñar un papel en el desarrollo de la toxoplasmosis ocular (49).

7.6. Signos Clínicos

Los gatos no infectados pueden desarrollar una diarrea autolimitada al ingerir bradizoitos, mientras que en gatitos infectados congénitamente o durante la lactancia, la toxoplasmosis puede ser mortal. Los signos clínicos incluyen inflamación en el hígado, pulmones y sistema nervioso central (50). Los gatitos pueden nacer muertos o morir antes del destete, mostrando letargia, depresión y problemas neurológicos. Con la afectación de la médula espinal, se ha observado paresia, ataxia o parálisis. En 100 gatos con toxoplasmosis confirmada histológicamente, los síndromes clínicos fueron diversos, pero los tejidos pulmonares (97.7%), del sistema nervioso central (96.4%), hepáticos (93.3%), pancreáticos (84.4%), cardíacos (86.4%) y oculares (81.5%) fueron los más afectados (51).

La uveítis es común, y los síntomas pueden aparecer repentinamente o tener un inicio lento. La inflamación del humor acuoso, el precipitado querático, la luxación del cristalino, el glaucoma (Fig. 5) y el desprendimiento de retina son manifestaciones comunes de uveítis

También se puede observar una menor respuesta pupilar a los reflejos y, en casos más graves en los que la uveítis acaba provocando un glaucoma (52).



Figura 5. Gato con glaucoma por reactivación de *T. gondii* (52).

La coriorretinitis, que puede ser unifocal o multifocal, puede ocurrir tanto en áreas tapetales como no tapetales, en gatos mayores (Fig.6), los síntomas pueden surgir por diseminación de taquizoítos tras exposición aguda o reactivación de una infección crónica durante inmunosupresión (53).

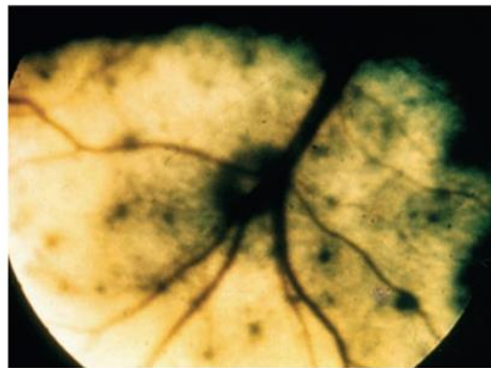


Figura 6. Coriorretinitis en un gato con toxoplasmosis. (Fotografía de Charles Martin 2004 University of Georgia Research Foundation Inc.)" (53)

7.7. Diagnóstico

Entre las pruebas utilizadas para diagnosticar la toxoplasmosis, la prueba de complemento se considera el "gold standard"(54). Esta técnica se fundamenta en el uso del colorante de Sabin-Feldman y se basa en la lisis del parásito por medio de anticuerpos séricos en presencia de complemento, es sensible y específica para la toxoplasmosis humana, pero no necesariamente para la infección felina. Además, la prueba es demasiado técnica para realizarla en laboratorios

de diagnóstico y utiliza *T. gondii* vivo (55).

7.7.1. Citología

Durante la enfermedad aguda, los taquizoítos pueden detectarse en varios tejidos y fluidos corporales mediante citología (Fig. 7). Raramente se encuentran en sangre, líquido cefalorraquídeo (LCR), aspirados de aguja fina y lavados transtraqueales o broncoalveolares, pero son más comunes en los fluidos peritoneales y torácicos de animales que desarrollan derrames torácicos o ascitis. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se puede realizar para documentar que el agente es *T. gondii* (56).

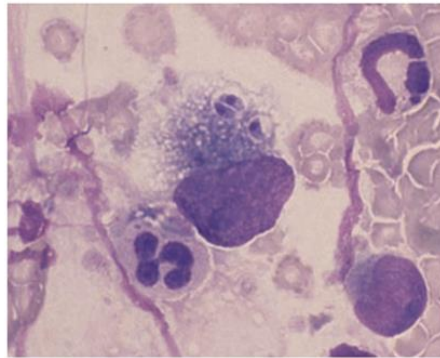


Figura 7. Tazoítos de *Toxoplasma gondii* en lavado bronquial de un gato. Varios tazoítos se encuentran dentro de un macrófago (Giemsa, $\times 1250$) (56).

En casos sospechosos de toxoplasmosis felina que afecta el sistema nervioso, se suelen observar cambios inflamatorios en los fluidos corporales. Específicamente, en el líquido cefalorraquídeo (LCR), los niveles de proteínas se encontraron dentro de los valores normales, llegando a un máximo de 149 mg/dL, y el número de células nucleadas alcanzó un máximo de 28 células por mililitro. En general, se observa un predominio de linfocitos en el LCR, pero también puede haber una combinación de otras células inflamatorias (55).

7.7.2. Anticuerpos fluorescentes indirectos (FA)

Comparable a la prueba de tinción, pero no requiere un antígeno vivo. Algunas falsas positivas de tinción polar que pueden ocurrir con la prueba de FA indirecta se han atribuido a receptores Fc en la superficie de los taquizoítos de *T. gondii* que se unen de manera no específica a la Ig. La prueba de FA indirecta se puede adaptar para detectar IgM, IgG utilizando antígeno completo o inmunotransferido (53,54).

7.7.3. Prueba de detección de antígenos

Esta prueba busca la presencia de antígenos del parásito en muestras biológicas, como la sangre o el líquido cefalorraquídeo. Puede ser útil en el diagnóstico de infecciones agudas (50).

7.7.4. Prueba de detección de anticuerpos IgM e IgG

Esta prueba busca la presencia de anticuerpos IgM e IgG contra *Toxoplasma gondii* en la sangre. Los anticuerpos IgM indican una infección reciente, mientras que los anticuerpos IgG pueden indicar una infección pasada o una infección crónica (52).

7.7.5. Prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

Esta prueba detecta el material genético del parásito en muestras biológicas. Es una prueba altamente sensible y específica, especialmente en casos de toxoplasmosis cerebral (51).

7.7.6. Hemograma

La sangre periférica constituye el foco principal del hemograma, convirtiéndolo a este en un análisis que reúne las mediciones, en valores absolutos y porcentuales y agrega el aspecto morfológico de las tres poblaciones celulares de la misma, los cuales son los leucocitos, eritrocitos y plaquetas (57).

La mayor parte de las alteraciones que encontramos en el hemograma no corresponden a las consecuencias de las variaciones patológicas de diferente naturaleza que se van presentando en el paciente.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

HIPÓTESIS ALTERNATIVA (HL): Se valida la Hipótesis alternativa que por medio de los exámenes clínicos y de laboratorio se confirma la presencia de hidrocefalia causada por el *Toxoplasma gondii* en un espécimen hembra de Tigrillo margay.

9. METODOLOGÍA

9.1. Ubicación y descripción de llegada del animal

El 9 de enero del 2023 un grupo de rescatistas se comunican con la Unidad de Protección del Medio Ambiente para reportar que en una propiedad ubicada en el cantón Puerto Misahualli perteneciente a la Provincia del Napo se encontraba un espécimen de Oncilla (*Leopardus*

tigrinus) en tenencia ilegal, por lo cual fue retirada de inmediato por parte de la Policía del medio ambiente.

A decir de la persona que tenía en su poder al animal, mencionaba que ella la había rescatado del ataque de unos perros y que posterior a eso se la llevó a su casa para cuidarla, sin embargo en el momento de que el personal de la policía y del ministerio del ambiente estaban haciendo el retiro del animal describen que la paciente se encontraba en un estado deplorable, sucia, empapada de sus heces, orina, lodo e incluso se lograron identificar varias heridas, un par de ellas infestadas de larvas de moscas.

La policía luego de hacer el retiro del animal procede a llamar a los profesionales veterinarios para que acudan a atenderlo.

Al día siguiente el personal de la Unidad de Protección del Medio Ambiente de la Policía Nacional en la población de Papallacta hace la entrega de una Oncilla (*Leopardus tigrinus*) hembra juvenil en muy mal estado y con múltiples lesiones y evidentes problemas de salud que necesitaban ser atendidos lo más pronto posible. Fue trasladada hacia la Clínica Veterinaria S.O.S. Animalismo ubicada en la ciudad de Quito para iniciar su valoración y diagnóstico médico clínico.

9.2. Tipo de estudio

Este estudio es de tipo observacional descriptivo, donde se realizó una recolección de datos mediante fichas, informes y exámenes clínicos.

9.3. Chequeo clínico inicial

Se llevó a cabo una examinación minuciosa del animal tanto interna como externa, para determinar las afecciones principales que presentaba el paciente. (Anexo 4)

El examen físico inicial incluye lo siguiente:

- Estado corporal: 2 caquéctico, (considerada paciente ASA IV)
- Temperatura corporal rectal: 31.3 Grados Celsius (considerado una hipotermia)
- Examinación externa de ojos: ligera exoftalmia con estenosis de la pupila.

Orejas: lesiones eritematosas.

Pelaje: hirsuto, seco y sin brillo.

- Examinación de la cavidad oral: gingivitis, presencia de aftas en encías, herida superficial en la parte dorsal medial de la lengua.

- Evaluación de extremidades: debilidad en miembros posteriores y pérdida de masa muscular, ulceraciones superficiales y profundas en los cojinetes plantares y palmares de las cuatro extremidades.

ganglios linfáticos: no reactivos

- Auscultación cardíaca: y pulmonar (frecuencia y ritmo).
- Frecuencia de pulso: 86-109/min
- Peso corporal: 1.84 Kg

Saturación: SpO₂: 97% (con oxigenoterapia)

Medición de presión: PAS: 131mmHg, PAD: 18mmHG, PAM 28mmHg

Recibe terapia de oxígeno y ligera anestesia con Sevoflourano (dosis a efecto), mientras recibe terapia de fluidos (Lactato de Ringer) y se limpian las heridas (Anexo 5).

9.4. Ejecución de exámenes clínicos

Se inicia con la consulta oftalmológica con el especialista y toma de muestras sanguíneas para realizar los exámenes a detallarse:

9.4.1. Pruebas clínicas oftalmológicas

9.4.1.1. Test de fluoresceína

Este examen se lo realizó durante la consulta oftalmológica. Nos permitió identificar si existían o no lesiones ulcerativas u de otra índole en ambos ojos de la paciente. Se sujeta la cabeza del animal con una inclinación aproximada de 45 grados hacia arriba, con los dedos índice y pulgar abrimos los párpados y colocamos una gota de la fluroseina en cada ojo, se esperaron 30 segundos para que la solución se irrigue por todo el ojo (Anexo 6). Tras esto se acercó el oftalmoscopio colocando la luz ultravioleta para iniciar la examinación visual y así reconocer algún tipo de trauma o lesión presente en la córnea o cristalino.

9.4.1.2. Examinación de fondo de ojo y de nervio óptico

Se colocó al paciente de cubito ventral y con apoyo de otro médico, se sostiene la cabeza en dirección al técnico, este coloca 1 gota de tropicamida al 1% en el ojo para que se dilate la pupila, se esperó 12 minutos y se apuntó el oftalmoscopio ubicado en lente de dioptría 0 que se lo iba ajustando de acuerdo a la necesidad visual del operador, así el especialista pudo ir identificando que desde el disco óptico brotaban los vasos sanguíneos de la retina que provienen de la arteria y la vena central y al fondo se pudo apreciar un ligero desprendimiento de la retina (Anexo 7).

9.4.1.3. Ecografía oftálmica

Se efectuaron 2 técnicas de exploración ecográfica ocular, la primera denominada transcorneal en la cual se procedió a posicionar al paciente sentado, tomamos su cabeza y se instiló 1 gota de tetracaína en cada ojo con el fin de provocar anestesia tópica, el operador situó el transductor directamente sobre la córnea para evaluar todas las estructuras internas del ojo. A continuación, con los párpados cerrados se colocó el transductor sobre el párpado inferior, donde se pudo evidenciar la lesión que presentaba el nervio óptico mediante la técnica transpalpebral (Anexo 8).

9.4.2. Hemograma

El primer examen que se practicó fue un hemograma manual que se inicia con la muestra sanguínea tomada en un tubo de tapa lila se homogeniza y se toma con un capilar una gota de sangre sobre el portaobjetos, se realiza un frotis, se deja secar por unos minutos para proceder a teñirla con Diff Quick. Procedemos a llenar el capilar y seguido sellamos con calor uno de los extremos y lo pasamos a la microcentrífuga durante 5 minutos con una potencia de 6000 revoluciones.

Volvemos a homogeneizar la muestra para tomar 0.5ul en una pipeta de Thoma y se adiciona el reactivo del Leucotest hasta llenar la pipeta en el 1.1 y se coloca en agitador de pipetas durante 5 minutos.

Tomamos también 10 ul de sangre para colocar en la tira reactiva del hemoglobínómetro y se toma el resultado de la lectura.

Una vez transcurridos los 5 minutos de agitación de la pipeta de Thoma, procedemos a desechar las dos primeras gotas y la tercera se coloca en la Cámara de Neubauer (Anexo 9) y la llevamos al microscopio para realizar la lectura de células blancas con el lente 10x y luego con el de 40x, para este procedimiento debemos contabilizar las 4 esquinas de la cámara de Neubauer y luego completamos el conteo con la siguiente fórmula:

$$= \text{Número de leucos contados} \times 50 / 1000 = \text{Número de leucocitos totales obtenidos.}$$

Continuamos con la lectura del capilar de hematocrito, en donde colocamos el borde superior e inferior dentro de la tablilla dentro del hematocrito y el resultado será el número que se marca en el límite de los eritrocitos que se visualizan en el capilar, seguido de esto rompemos el capilar y colocamos 1 gota del plasma en el prisma del refractómetro, cerramos la tapa del prisma y realizamos la lectura de las proteínas plasmáticas utilizando la escala interna.

Luego de que la placa fue teñida y secada apropiadamente se coloca en el microscopio primero con lente de 10x para luego pasar al lente de 40x y realizar el conteo diferencial y observar la morfología de los eritrocitos, se procede de la siguiente manera, en cada campo de visualización debemos contar cada célula y registrarla en el contador manual hasta alcanzar 100 células, lo que al finalizar nos dará un porcentaje del frotis. Colocamos una gota de aceite de inmersión y pasamos al lente de 100x para el conteo de plaquetas que se realiza contando 10 campos de visualización, de este porcentaje se multiplica por 20 y obtenemos el número de plaquetas totales.

9.4.3. Prueba de Quimioluminiscencia IgG, IgM para detección de *Toxoplasma Gondii*

Esta prueba de laboratorio realizada por medio de un kit es un inmunoensayo de quimioluminiscencia in vitro para la determinación cualitativa de Toxo IgM mediante suero para ayudar en el diagnóstico de infección aguda o reciente por *Toxoplasma gondii* utilizando el analizador de inmunoensayo de quimioluminiscencia totalmente automático de la serie MAGLUMI 800.

Se inicia la toma de la sangre asépticamente siguiendo las precauciones universales para la venopunción, esta la colocamos en un vacutainer con gel activador, nos aseguramos de que se haya formado completamente el coágulo de la muestra antes de la centrifugación. Así las muestras deberán estar libres de fibrina, lo cual nos evitará que obtengamos resultados erróneos. Las muestras almacenadas deben mezclarse completamente antes de su uso. Posterior a que la muestra fué centrifugada, mediante una capa de lípidos en la parte superior deben transferirse a una copa de muestra o a un tubo secundario con mucha precaución.

Las muestras extraídas del separador, los glóbulos rojos o los coágulos pueden almacenarse hasta 7 días a 2-8 °C y almacenarse hasta 3 meses congelados a -20 °C o menos. Antes de enviar las muestras, se recomienda retirarlas del coágulo, los glóbulos rojos o el separador. Cuando se envían, los especímenes.

El volumen de muestra necesario para una única determinación de Toxo IgM es de 10 pl. Después de hacer la dilución manual, se multiplica el resultado por el factor de dilución, seguido de esto el software del analizador tiene en cuenta automáticamente la dilución al calcular la concentración de la muestra. La dilución automática de la muestra está disponible después de realizar los ajustes de dilución en el software del usuario del analizador de inmunoensayo de quimioluminiscencia completamente automático.

Para realizar el cálculo de resultados, el analizador calcula automáticamente la concentración en cada muestra por medio de una curva de calibración que se genera mediante un

procedimiento de curva maestra de calibración de 2 puntos. Los resultados se expresan en AU/mL.

9.4.4. Tomografía

Para realizar este examen se indujo a una ligera sedación al animal, se lo coloca decúbito ventro dorsal sobre la mesa motorizada que se mueve a través de la apertura de un escáner con forma de rosca. Una vez que colocamos al animal en la mesa móvil, colocamos los chalecos de protección radioactiva, se ingresan los datos en la máquina de registro y pulsamos iniciar. La mesa móvil junto con el animal se dirige de forma automática hacia adelante, donde la fuente redondeada de rayos X y un detector de rayos X rotan alrededor de la paciente. Los datos de los sensores representan una serie de mediciones de rx tomadas desde diferentes ángulos, así el equipo las convierte a estas tomas en imágenes que son similares a los cortes bidimensionales (sección transversal) del cuerpo u zona del cuerpo que ha sido escaneada (Anexo 10).

Un programa especial informático procesa este gran volumen de datos para crear imágenes transversales y bidimensionales de su cuerpo. El sistema despliega las imágenes en un monitor de vídeo. El Tomógrafo Siemens Healthineers Modelo Go Now es el equipo encargado de todo este procedimiento (58).

9.4.5. Histopatología

Este procedimiento se divide en 2 fases de examinación, la microscópica y la macroscópica, para ello las muestras de tejido de cerebelo tomadas del espécimen fueron fijadas en formalina tamponada al 10% durante 48 horas y posteriormente procesadas mediante métodos para microscopía óptica, se usó el protocolo de tinción regresiva con Hematoxilina Eosina (HE).

Para el examen macroscópico se realizó una biopsia de fragmento de tejido de cerebelo del espécimen.

9.4.6. Test rápido de antígeno Leucemia felina (FeLV.) y SIDA (FIV) en sangre

Examen para descartar Sida Felino (FIV Ab) y Leucemia Viral Felina (FeLV Ag), para lo cual se procedió a absorber con la pipeta la muestra de plasma, colocamos 2 gotas en el tubo del diluyente y mezclamos durante 10 segundos. Posterior a esto sacamos el caset y lo ubicamos en una superficie plana, ponemos 2 gotas de la mezcla en cada orificio del caset e iniciamos el cronómetro hasta que marquen los 10 minutos. Obligatoriamente deben marcarse las líneas C que corresponden al control, si después de los 10 minutos no se ha marcado las líneas T tenemos un resultado negativo, pero si llegase a marcarse las líneas T nos arrojará un resultado positivo (Anexo 11).

9.4.7. Pruebas rápidas de Distemper y Adenovirus

El caset de la prueba rápida posee dos ventanas pertenecientes a cada antígeno a detectar, la primera corresponde al Distemper y la segunda al Adenovirus, después de identificar cada zona se procedió a iniciar la prueba colocando a centrifugar durante 5 minutos la muestra de sangre obtenida a partir de la vena cefálica derecha de la paciente, para así conseguir el plasma.

Abrimos el kit, sacamos el caset y se colocaron 1 gota de muestra en cada pocillo y 2 gotas de reactivo, a partir de que la membrana recibe el reactivo junto con la muestra se empezó a tomar en cuenta el tiempo que son 10 minutos exactos, donde se marcó obligatoriamente la línea C que corresponde al control del test, posterior a esto si se marca la línea T pues nos estaría arrojando un resultado Positivo (Anexo 12).

9.4.8. Coproparasitario

Se utilizó la técnica de flotación para identificar huevos de los parásitos que pueden estar presentes, para lo cual se inicia mezclando una pequeña muestra fecal con la solución de coproparasitario, se esperó de 3 a 5 minutos y con la pipeta plástica procedemos a absorber un poco de la mezcla en la superficie del recipiente, esto lo depositamos en el portaobjetos, colocamos encima el cubreobjetos y finalmente ubicamos la placa en el microscopio para su examinación (Anexo 13).

9.4.9. Radiografías de cráneo y extremidades posteriores

Se coloca al paciente en decúbito lateral sobre el chasis, se asegura que el hocico del paciente, esté paralelo a la superficie de la mesa y se centra el haz de rayos-X sobre los ojos como la línea central del cráneo, así mismo para la toma de las extremidades, el paciente debe estar decúbito lateral, la extremidad a explorar se dirige hacia adelante y la que no se debe posicionar lo más atrás posible para que no se superponga, posicionar el haz de rayos-X y tomar la placa radiológica (Anexo 14).

Para la toma de estas placas se utilizó los siguientes equipos:

9.5. Laboratorios donde se procesaron los diferentes exámenes

LABORATORIOS	EXAMENES
PET TOMOGRAFY	Tomografía cráneo encefálica computarizada
Hospital Veterinario ALLPETS	Radiografías de extremidades y cráneo
DIALAB	Prueba quimioluminiscencia Toxoplasmosis
Clínica Veterinaria A y P VETS	Hemogramas
Cardiomedic	Ecocardiograma
Histo – dx Vet	Histopatología y biopsia de encéfalo
Clínica veterinaria S.O.S Animalísimo	Coproparasitario, test de sida, leucemia, distemper y adenovirus.

Tabla 2. Laboratorios Clínicos

9.6. Descripción de los factores de riesgo en la transmisión del TG a partir de revisión bibliográfica

Como se menciona con anterioridad, los gatos en estados silvestres que se encuentran habitando centros de fauna silvestre como zoológicos se han visto como factor de riesgo en la transmisión hacia los félidos silvestres en cautividad (26) dentro de una descripción más detallada se puede explicar que el estudio se fundamentó mediante toma de muestra directa del recto de los gatos ferales y muestras de heces frescas encontradas dentro de los recintos de los felinos, ambas muestras fueron sometidas por el método de flotación que determinaron este diagnóstico (56).

Por otro lado Kvapil menciona que otros factores que contribuyen a la transmisión de toxoplasma gondii son vectores como ratones y aves que ingresan a libertad en los recintos de los felinos en cautiverio, sin embargo en el estudio que realizaron evaluaron como factor de riesgo transmisible aquellos ratones de presa del bioterio, el cual en esta ocasión se encontraba muerto en las instalaciones del recinto de los felinos, aunque se aseguran que los padres de esta presa estaban libres del patógeno se determina que este pudo haberse contagiado por el inadecuado almacenamiento de alimento granulado que consumían los ratones determinando así un factor de riesgo (59).

Como menciona Ocampo L. en su estudio, el ciclo vital de *T. gondii* comprende una fase intestinal que tiene lugar en el epitelio del intestino de los felinos y una fase extraintestinal que ocurre tanto en los hospederos definitivos que son los felinos como en los huéspedes intermediarios (humanos, pájaros, ratones, etc.). Se encuentra en la naturaleza en tres formas:

ooquiste, quiste tisular y taquizoíto. Los felinos eliminan ooquistes después de que ingieren cualquiera de las tres formas infectantes del parásito; una vez el parásito está en el suelo, puede ser transportado por la lluvia, el viento, los gusanos de tierra, los coprófagos, los insectos, los pájaros, los ratones, etc (57). Por esta razón, los animales domésticos, los vegetales, los pastizales y el agua pueden contaminarse, generando un alto riesgo de contagio en la población humana, siendo de gran importancia el contagio de mujeres gestantes puesto que esta zoonosis causa enfermedades en los fetos a través de infección transplacentaria (46).

9.7. Análisis de datos para la cuantificación de la transmisión del TG en el software estadístico R STUDIO

Esta calculadora implementa un modelo clásico de enfermedades infecciosas: SEIR (Susceptible → Expuesto → Infectado → Eliminado), un modelo idealizado de propagación que todavía se usa en la primera línea de investigación (58), la dinámica de este modelo se caracteriza por un conjunto de cuatro ecuaciones diferenciales ordinarias que corresponden a las etapas de progresión de la enfermedad:

$$\frac{dS}{dt} = -\frac{R_t}{T_{inf}} \cdot IS, \quad \frac{dE}{dt} = \frac{R_t}{T_{inf}} \cdot IS - T_{inc}^{-1}E, \quad \frac{dI}{dt} = T_{inc}^{-1}E - T_{inf}^{-1}I, \quad \frac{dR}{dt} = T_{inf}^{-1}I$$

Además de la dinámica de transmisión, este modelo permite el uso de información de tiempo adicional para modelar la tasa de mortalidad y la carga de atención médica.

Los parámetros para las características clínicas de las enfermedades se toman del siguiente Informe de la OMS.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Interpretación de resultados de los exámenes de laboratorio

10.1.1. Hemograma

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Hematocrito	0,25	L/L	0,29-0,56
Hemoglobina	83,6	g/L	102-182
Eritrocitos	4,90	x 10 ¹² /L	5,68-12,2
VGM	48,2	fL	37,5-58,5
CGMH	334,4	g/L	293-413
Leucocitos	28,6	x 10 ⁹ /L	4,0-20,6
Plaquetas	390	x 10 ¹² /L	354-792
Proteínas p.	54	g/L	

Tabla 3. Descripción de analitos de hemograma**Resultados**

Los resultados de la primera biometría que se le realizó a la paciente nos arrojaron como valores de preocupación el porcentaje de hematocrito del 0.25%, considerándose bajo dentro de los valores referenciales normales en su especie que van en un rango de 0.29 a 0,56 , seguido de esto presenta un valor de hemoglobina de 83,6 g/L (laboratorio Vet Lab), también considerado bajo dentro de los parámetros normales en su especie que van de 102 a 182 g/L, (laboratorio Vet Lab) como último parámetro de alerta es una ligera eritrocitopenia con un valor de $4.90 \times 10^{12}/L$ con rango normal en su especie de $5,68$ a $12,2 \times 10^{12}/L$ (laboratorio Vet Lab). Finalmente se considera que el espécimen presentaba una anemia microcítica hipocrómica, debido a la severa deshidratación que presentaba (Anexo 14).

10.1.2. Examen para detección de Antígenos IgG e IgM de Toxoplasma con técnica de quimioluminiscencia**Interpretación**

Este examen es la base del diagnóstico de la Toxoplasmosis en la tigrilla ya que fué específico de la enfermedad (Anexo 15).

Para esto los resultados nos arrojan un resultado de Toxoplasma Anti IgG igual a 0,105 U/A representando negativo, con valores de referencia:

- + Mayor a 1.100 UA: POSITIVO
- + Menor a 0.900 U/A: NEGATIVO
- + Entre 0.900 Y 1.100 UVA: INDETERMINADO y se recomienda repetir en dos semanas.

Toxoplasma Anti IgM igual a 10.33 U/A representando positivo, con valores de referencia:

- + Mayor a 1.100 U/A: POSITIVO
- + Menor a 0.900 UVA: NEGATIVO
- + Entre 0.900 Y 1.100 UA: INDETERMINADO y se recomienda repetir en dos semanas

10.1.3. Pruebas complementarias dentro de la consulta de especialidad oftalmológica

El especialista oftalmólogo inicia el chequeo colocando reflejos de luz frente a los ojos de la tigrilla, observando una exoftalmia con disminución del diámetro pupilar (Anexo 16), a la vez mediante el uso del oftalmoscopio pudo reconocer que existía un ligero trauma a nivel del nervio óptico para lo cual recurre a realizar una ecografía oftálmica (Anexo 17) donde se corroboró que efectivamente el nervio óptico de ambos ojos estaba siendo afectado, además de

un ligero desprendimiento de retina posiblemente causados por una inflamación de tipo neurológica que aún se desconocía.

10.1.4. Tomografía computarizada de cráneo

La apreciación interna de las estructuras cerebrales mediante la imagenología nos arroja un diagnóstico que no se esperaba encontrar en la paciente como lo es la presencia de una hidrocefalia pudiendo así observarse el aumento del tamaño de los ventrículos laterales, así como la forma casi redondeada de las astas frontales y corteza cerebral reducida.

Este es uno de los exámenes gold stand que consideramos sumamente importantes para el seguimiento de las diferentes afecciones que iba presentando la paciente. El cual también nos sirvió para ir determinando un posible tratamiento y el pronóstico de la paciente (Anexo 18).

10.1.5. Análisis de los cambios morfológicos e histopatológicos del encéfalo y el nervio óptico en el espécimen

10.1.5.1. Biopsia de encéfalo post mortem

Se realizó una biopsia de encéfalo, para lo cual se tomó un fragmento de tejido que midió 5.3 x 8 cm, donde se visualizó al momento del corte que los ventrículos laterales y el tercer ventrículo se encontraban dilatados (Anexo 19).

10.1.5.2. Histología de encéfalo y médula espinal

Encéfalo y médula espinal (segmento cervical C1): infiltrando la periferia de los vasos sanguíneos de la sustancia gris y blanca (cerebro, cerebelo y médula espinal), se aprecia un proceso inflamatorio, leve a moderado, multifocal, representado principalmente por linfocitos, histiocitos activados y escasos plasmocitos, con edema leve. Dispersas en la sustancia gris y blanca se aprecian frecuentes estructuras protozoarias quísticas, que miden entre 70-80µm de diámetro y que contienen numerosos parásitos con forma creciente, compatibles con *Toxoplasma gondii* (Anexo 20).

10.1.6. Análisis de la dinámica de la transmisión de T.gondii con respecto a la población cercana mediante análisis estadístico

10.1.6.1. Detalles del modelo estadístico

La dinámica clínica en este modelo es una elaboración de SEIR que simula la progresión de la enfermedad a una resolución más alta, subdividiendo, I,R en leve (pacientes que se recuperan sin necesidad de hospitalización), moderado (pacientes que requieren hospitalización pero sobreviven) y fatal (pacientes que requieren hospitalización y no sobreviven). Cada una de estas

variables sigue su propia trayectoria hasta el resultado final, y la suma de estos compartimentos suman los valores predichos por SEIR. Se asume por simplicidad, que todas las muertes provienen de hospitales y que todos los casos fatales ingresan en hospitales inmediatamente después del período infeccioso (60).

A continuación, se presenta una muestra de las estimaciones de los parámetros epidémicos:

	Location	Reproduction Number \mathcal{R}_0	Incubation Period T_{inc} (in days)	Infectious Period T_{inf} (in days)
Kucharski et. al	Wuhan	3.0 (1.5 — 4.5)	5.2	2.9
Li, Leung and Leung	Wuhan	2.2 (1.4 — 3.9)	5.2 (4.1 — 7.0)	2.3 (0.0 — 14.9)
Wu et. al	Greater Wuhan	2.68 (2.47 — 2.86)	6.1	2.3
WHO Initial Estimate	Hubei	1.95 (1.4 — 2.5)		
WHO-China Joint Mission	Hubei	2.25 (2.0 — 2.5)	5.5 (5.0 - 6.0)	
Liu et. al	Guangdong	4.5 (4.4 — 4.6)	4.8 (2.2 — 7.4)	2.9 (0 — 5.9)
Rocklöv, Sjödin and Wilder-Smith	Princess Diamond	14.8	5.0	10.0
Backer, Klinkenberg, Wallinga	Wuhan		6.5 (5.6 — 7.9)	
Read et. al	Wuhan	3.11 (2.39 — 4.13)		
Bi et. al	Shenzhen		4.8 (4.2 — 5.4)	1.5 (0 — 3.4)
Tang et. al	China	6.47 (5.71 — 7.23)		

Figura 8. Tabla de modelo de parámetros epidemiológicos. Fuente (60)

10.1.6.2. Interpretación de gráfica estadística

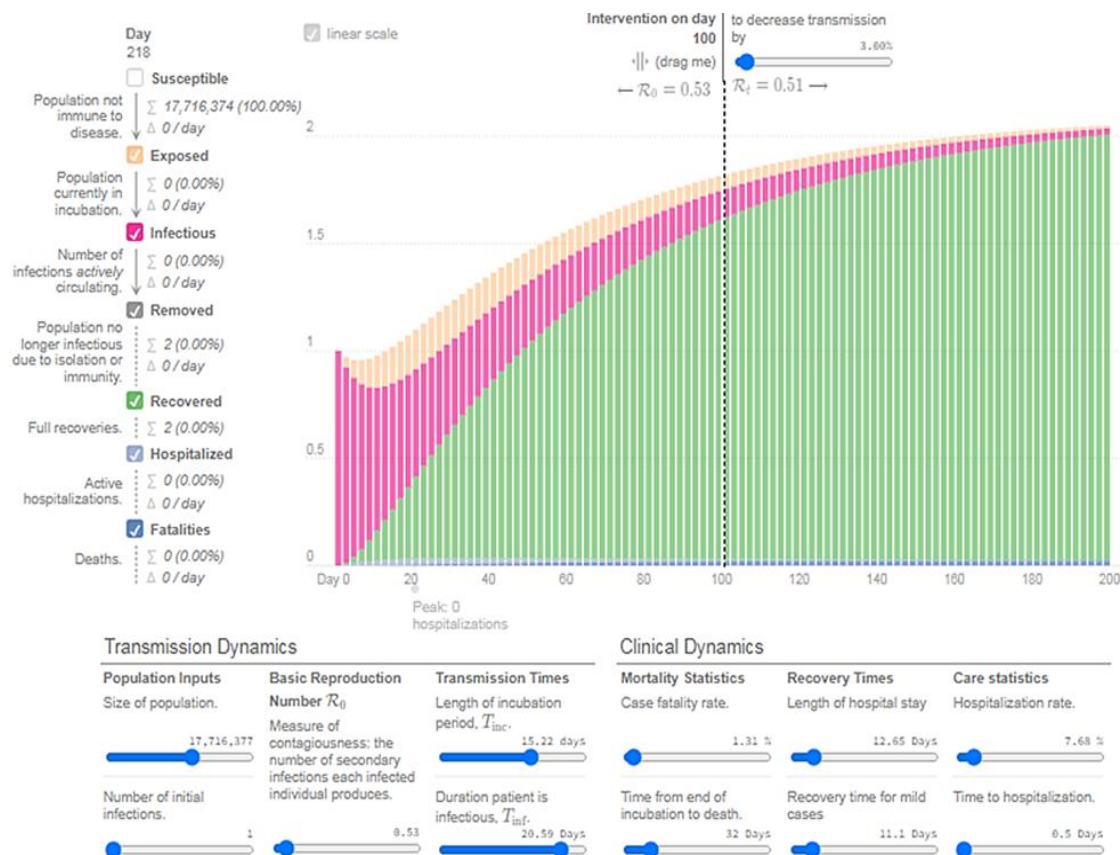


Figura 9. Gráfica estadística de la dinámica de transmisión del *Toxoplasma gondii* en humanos

Este es un modelo epidemiológico el cual permitió estimar la tasa de infección y de mortalidad con respecto al *Toxoplasma gondii* en el caso de que se llegase a presentar como infección en humanos, al considerar que este es un patógeno de carácter zoonótico con el que estamos trabajando, para ello se ha diseñado cuál será la tasa de infección de acuerdo a las diferentes dinámicas que se presentan.

10.1.6.2.1. Parámetro 1 Tamaño de la población

El primer parámetro examinado es el tamaño de la población en donde se trabajó con un dato aproximado de la población del Ecuador, asumiendo que fuese un solo individuo infectado a pesar de que se tiene conocimiento que a nivel mundial se estima que el 60% de la población humana mundial se a infectado con *Toxoplasma g.* sin embargo no existe mayor registro de información al respecto.

10.1.6.2.2. Parámetro 2 Basic Reproduction Number R_0 (tasa de infección)

El segundo parámetro descrito es el Basic Reproduction Number R_0 , el cual describe la tasa de infección. Entonces en este caso utilizamos una tasa de R_0 de 0,53 ya que la capacidad del parásito para transmitirse no es alta.

10.1.6.2.3. Parámetro 3 periodo de incubación

El tercer parámetro es el periodo de incubación el cuál hace referencia a 15 días que inician desde que el individuo se infecta, hasta que se vuelve foco de contagio.

10.1.6.2.4. Parámetro 4 tiempo de contagio

Siguiendo se tiene el cuarto parámetro descrito como tiempo de contagio, este indica el tiempo en días en que un individuo tiene la capacidad de contagiar al resto de la población. El estudio muestra un aproximado de 20 días.

10.1.6.2.5. Parámetro 5 mortalidad

Quinto parámetro que fue tomado en cuenta es la mortalidad que representa en porcentaje la cantidad de población que muere a causa de la infección de este parásito, el estudio nos arroja un resultado favorable que es igual a 1.32% de mortalidad.

10.1.6.2.6. Parámetro 6 tiempo desde contagio hasta la muerte

Sexto parámetro descrito es el tiempo desde que el individuo se contagia hasta que muere, nos indica el tiempo en días desde que el individuo contrae el parásito, atraviesa toda la etapa fisiológica de la enfermedad y finalmente muere, en este caso el estudio nos arroja un estimado

de 32 días. Se estima que como existe un porcentaje bajo de contagio, los individuos mueren de forma acelerada y por ende ya no siguen contagiando.

10.1.6.2.7. Parámetro 7 tiempo de posible estancia hospitalaria

Séptimo parámetro tiempo de la posible estancia hospitalaria correspondiente a las personas contagiadas. Este detalla el tiempo en días que aproximadamente una persona puede pasar hospitalizada tras la infección del parásito. En cuyo caso el estudio arroja un resultado de 12 días de hospitalización.

10.1.6.2.8. Parámetro 8 tiempo de recuperación casos leves

Octavo parámetro designado al tiempo de recuperación para casos leves. Especifica el tiempo en días en que una persona se demora en recuperarse, desde que se infecta hasta que no presenta ningún tipo de sintomatología aparente. El estudio nos precisa 11 días aproximadamente.

10.1.6.2.9. Parámetro 9 tasa de hospitalización

El Noveno parámetro es la tasa de hospitalización. Aquel nos determina el número en porcentaje de las personas que acuden a un hospital para ser ingresados y tratados debido a la gravedad de la presencia de los diferentes síntomas en el sujeto. El estudio expresa un 7,68 % de la población considerada en el estudio.

10.1.6.2.10. Parámetro 10 tiempo de hospitalización

Como último parámetro estudiado el tiempo de hospitalización. Nos estima un valor en días que puede pasar una persona que se encuentra contagiada y presentando molestias por la sintomatología hospitalizada. La estadística determina 0.5 días equivalente a la mitad de un día. De acuerdo con la dinámica que se presenta en esta gráfica se caracteriza la forma en que se hace presente la enfermedad y cómo será la dinámica de contagio mediante una gama de colores, por lo cual se tiene las siguientes expresiones:

- El color verde demuestra la tasa de personas que se recuperan.
- El color rosa denota la tasa de personas infectadas.
- El color piel manifiesta la tasa de personas que están expuestas.

11. IMPACTO AMBIENTAL

Se promueve la concientización acerca de lo que puede llegar a provocar la tenencia ilegal de especies animales silvestres, así como también la conservación de la especie *Leopardus Tigrinus* (33). Las repercusiones de la extracción de un animal silvestre de su hábitat natural implican un desequilibrio en el ecosistema y ruptura de la cadena biológica, ya que este espécimen pierde la

oportunidad de reproducirse y contribuir a la perpetuación de su especie. En muchas ocasiones, al ser sustraída una madre las crías pueden no sobrevivir sin el cuidado de ella.

La disminución de la biodiversidad es uno de los problemas más graves desde el punto de vista ambiental y de ecosistemas, el cual se ha incrementado con el paso de los años por factores antropogénicos tales como destrucción de hábitats, cambio climático y la comercialización de especies de vida silvestre (40). Las altas tasas de extinción de las especies generan un gran impacto en la biodiversidad de los ecosistemas (42).

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- La Toxoplasmosis adquirida pudo haber provocado la hidrocefalia a edad temprana, lesionando las fibras nerviosas relacionadas al nervio óptico, lo cual provocaba su ceguera del 80-90% de carácter irreversible. Esta enfermedad también es responsable de las ulceraciones dérmicas, subcutáneas de las extremidades, del daño neurológico, anemia, lesión en la retina y desbalance nutricional.
- La escasa información científica acerca del daño que causa la hidrocefalia en todo el sistema neurológico del espécimen de tigrillo margay no permite establecer un protocolo definitivo de tratamiento a seguir por lo que el animal llega a morir.
- A pesar de que se hizo el estudio con 1 solo individuo, los análisis estadísticos nos demuestran que la zoonosis causada por el *Toxoplasma gondii* afecta en porcentajes muy bajos a la salud de la población humana, por lo que no demuestra ser de carácter preocupante.

12.2. Recomendaciones

- Crear un protocolo de manejo inicial de la sintomatología neurológica en este tipo de felinos salvajes que sirva como guía para disminuir el porcentaje de mortalidades por una inadecuada inducción de este tipo de pacientes.
- Disminuir el porcentaje de tenencia ilegal de animales silvestres mediante un sistema de investigación minucioso a cargo de la policía del medio ambiente, así también hacer cumplir la ley cuando se susciten este tipo de casos.

- Crear una vinculación más extensa acerca de la información científica de enfermedades entre la medicina humana y la medicina veterinaria que nos permita especificar tratamientos y el manejo de las mismas.
- Concientizar acerca de la fragmentación del hábitat de este tipo de especie felina, debido a que la presencia del humano interrumpirá con el ciclo comportamental y de vida de la especie.

13. BIBLIOGRAFÍAS

1. Paviolo, A., Crawshaw, P., Caso, A., de Oliveira, T., López-González, C., Kelly, M., 58 ... Payan, E. (2015). *Leopardus pardalis* . (versión errata publicada en 2016) La Lista Roja de Especies Amenazadas 2015 de la UICN: e.T11509A97212355. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11509A50653476.en>
2. Espinosa, S., Zapata, G., & Tirira, D. G. (2011). Ocelote (*Leopardus pardalis*). P. 267, en: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (D.G. Tirira, ed.), 2a. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial. Quito.
3. Diaz-Pulido, A., & Payán Garrido, E. (2011). Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos. *Mastozoología Neotropical*, 18(1), 63–71. <https://doi.org/10.2307/3504082>
4. Fowler, M. E., & Miller, E. (2008). *Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy* (6th ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier
5. Camps, S., Dubey, J. P., & Saville, W. J. A. (2008). Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in Zoo Animals in Selected Zoos in the Midwestern United States. *Journal of Parasitology*, 94(3), 648–653. <https://doi.org/10.1645/GE1453.1>
6. M Navarro Dennis, Chávez V Amanda, Pinedo V Rosa, Muñoz D Karina. Factores de Riesgo Asociados a la Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en Mamíferos del Orden Carnívora y Primates Mantenidos en Cautiverio. *Rev. investig. vet. Perú* [Internet]. 2015 Sep [citado 2023 Jul 21] ; 26(3): 497-508. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172015000300017&lng=es. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11175>.
7. Bhopale GM. Pathogenesis of toxoplasmosis. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. julio de 2003;26(4):213-22.
8. Pimienta Concepción I, Prado Quilambaqui JV, Ramírez López LR, Pérez Padilla C.

- Prevalencia de *Toxoplasma gondii* en gestantes de Comunidades vulnerables en Quito, Ecuador. *Bol Malariol Salud Ambient.* 2021;61(3):436-42.
9. Kochanowsky JA, Koshy AA. *Toxoplasma gondii*. *Curr Biol.* julio de 2018;28(14):R770-1.
 10. Tosetti N, Dos Santos Pacheco N, Bertiaux E, Maco B, Bourmonville L, Hamel V, et al. Essential function of the alveolin network in the subpellicular microtubules and conoid assembly in *Toxoplasma gondii*. *Silvie O, Akhmanova A, Tewari R, editores. eLife.* 7 de mayo de 2020;9:e56635.
 11. Dubey JP, Choudhary S, Tilahun G, Tiao N, Gebreyes WA, Zou X, et al. Genetic diversity of *Toxoplasma gondii* isolates from Ethiopian feral cats. *Vet Parasitol.* 1 de septiembre de 2013;196(1-2):206-8.
 12. Qian J, Zhao T, Guo L, Li S, He Z, He M, et al. Mitochondrial ADP/ATP Carrier 1 Is Important for the Growth of *Toxoplasma* Tachyzoites. *Microbiol Spectr.* 15 de junio de 2023;11(3):e0004023.
 13. Troncoso Toro IE, Uribe Henríquez PA, Arrué Brenet KC, Valenzuela Contreras AA, Fischer Wiethuchter C. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en gatos (*Felis catus*, Linnaeus 1758) residentes en San Carlos, Chile. *Rev Med Vet.* 18 de mayo de 2015;(29):23.
 14. Esteves V. K, Chávez V. A, Casas A. E, Lí E. O. DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Toxoplasma gondii* EN BÚFALOS DE AGUA (*Bubalus bubalis*) EN EL DISTRITO DE JENARO HERRERA, LORETO, PERÚ. *Rev Investig Vet Perú.* 22 de agosto de 2013;24(3):390-5.
 15. García-Bermejo I, de Ory F. Diagnóstico rápido en serología. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica.* 1 de abril de 2017;35(4):246-54.
 16. Patogenia de la toxoplasmosis - ScienceDirect [Internet]. [citado 19 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147957102000589?via%3Dihub>
 17. Papatsiros V, Athanasiou L, Stougiou D, Papadopoulos E, Maragkakis GG, Katsoulos P, et al. Cross-Sectional Serosurvey and Risk Factors Associated with the Presence of *Toxoplasma gondii* Antibodies in Pigs in Greece. *Vector Borne Zoonotic Dis* [Internet]. 2016 [citado 19 de julio de 2023];16 1. Disponible en: <https://consensus.app/details/toxoplasmosis-worldwide-reported-infection-caused-papatsiros/ac54297108c05ffdaed17e5a7ce710d9/>

18. Pereira PF, Barbosa A, Santos ALC, Bolais PF, Dardé M, Amendoeira M. *Toxoplasma gondii*: infection among shelter and stray cats in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet Braz J Vet Parasitol Orgao Of Col Bras Parasitol Vet* [Internet]. 2018 [citado 19 de julio de 2023];27 3. Disponible en: <https://consensus.app/details/blood-samples-obtained-stray-cats-janeiro-presence-pereira/c697f0a0e13c5c6ca2475cf213754869/>
19. Matsuu A, Yokota S, Ito K, Masatani T. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in free-ranging and feral cats on Amami Oshima Island, Japan. *J Vet Med Sci* [Internet]. 2017 [citado 19 de julio de 2023];79. Disponible en: <https://consensus.app/details/seroprevalence-toxoplasma-gondii-freeranging-cats-amami-matsuu/a01583b1f79a54e5a7ca3e2e595a7280/>
20. Cano-Terriza D, Almería S, Caballero-Gómez J, Díaz-Cao JM, Jiménez-Ruiz S, Dubey J, et al. Serological survey of *Toxoplasma gondii* in captive nonhuman primates in zoos in Spain. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2019 [citado 19 de julio de 2023];65. Disponible en: <https://consensus.app/details/toxoplasma-gondii-widely-distributed-primates-zoos-spain-cano%E2%80%9090terriza/72a5271f584f5560b4d8695a4df8026e/>
21. Awad R, Barakat A. Serological Diagnosis of Toxoplasmosis in Household Cats in Egypt. *Egypt J Vet Sci* [Internet]. 2019 [citado 19 de julio de 2023]; Disponible en: <https://consensus.app/details/this-study-concluded-diagnosis-detecting-toxoplasma-awad/5046718296d4519c84fa1565d5d2a797/>
22. Sugita S, Ogawa M, Inoue S, Shimizu N, Mochizuki M. Diagnosis of ocular toxoplasmosis by two polymerase chain reaction (PCR) examinations: qualitative multiplex and quantitative real-time. *Jpn J Ophthalmol* [Internet]. 2011 [citado 19 de julio de 2023];55. Disponible en: <https://consensus.app/details/twostep-examination-detect-toxoplasma-tool-diagnosing-sugita/2028ced0560b5569ab7cca14711eb8a7/>
23. Pardini L, Carral L, Bernstein M, Gos ML, Olejník P, Unzaga J, et al. First isolation and molecular characterization of *Toxoplasma gondii* from a human placenta in Argentina. *Parasitol Int* [Internet]. 2014 [citado 19 de julio de 2023];63 2. Disponible en: <https://consensus.app/details/this-isolation-characterization-toxoplasma-gondii-pardini/639071dd88d954198c0c0482820fa529/>
24. Ministerio del Ambiente del Ecuador, M. Guía para la identificación de especies de fauna silvestre sujetas al tráfico y comercio ilegal de carne de monte - Recomendaciones para su manejo emergente. MAE, WCS, GEF, PNUD. Quito. [Internet]. 2017 [citado

- 20 de julio de 2023]
25. Parodi, V., Giangreco, S., & Guerrero, I. Toxoplasmosis felina, presentación neurológica [Internet]. 2019 [citado 22 de julio de 2023]
 26. Lacave IM, Caballero TG. Atlas de inmunohistoquímica: caracterización de células, tejidos y órganos normales. Díaz de Santos. 448P [Internet]. 2012 [citado 22 de julio de 2023]
 27. Payan, E. & de Oliveira, T. «Leopardus tigrinus». Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2016.3 (en inglés). ISSN 2307-8235. [Internet]. 2016 [citado 22 de julio de 2023]
 28. Tong WH, Pavey C, O’Handley R, Vyas A. Behavioral biology of *Toxoplasma gondii* infection. *Parasit Vectors* [Internet]. 2021 [citado el 22 de julio de 2023];14(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33494777/>
 29. Hartmann K, Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, et al. *Toxoplasma Gondii* Infection in Cats: ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg* [Internet]. 2013 [citado el 18 de julio de 2023];15(7):631–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23813830/>
 30. Dubey JP, Cerqueira-Cézar CK, Murata FHA, Kwok OCH, Yang YR, Su C. All about toxoplasmosis in cats: the last decade. *Vet Parasitol* [Internet]. 2020 [citado el 20 de julio de 2023];283(109145):109145. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32645556/>
 31. Abdelbaset AE, Abushahba MFN, Igarashi M. *Toxoplasma gondii* in humans and animals in Japan: An epidemiological overview. *Parasitol Int* [Internet]. 2022 [citado el 19 de julio de 2023];87(102533):102533. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34968753/>
 32. Zhu S, Shapiro K, VanWormer E. Dynamics and epidemiology of *Toxoplasma gondii* oocyst shedding in domestic and wild felids. *Transbound Emerg Dis* [Internet]. 2022 [citado el 22 de julio de 2023];69(5):2412–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34153160/>
 33. Zhou S, Sang Z, Wang L, Zhang T. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats in mainland China 2016–2020: a meta-analysis. *J Vet Sci* [Internet]. 2022 [citado el 22 de julio de 2023];23(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34931504/>

34. Bolais PF, Galal L, Cronemberger C, Pereira F de A, Barbosa A da S, Dib LV, et al. *Toxoplasma gondii* in the faeces of wild felids from the Atlantic Forest, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz [Internet]. 2022 [citado el 22 de julio de 2023];117. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35766781/>
35. Ayaz E, Aydin Turkoglu S, Orallar H. *Toxoplasma gondii* and Epilepsy. Turkiye Parazitol Derg [Internet]. 2016 [citado el 22 de julio de 2023];40(2):90–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27594290/>
36. Ludwig HC, Schlicksup MD, Beale LM, Aronson LR. *Toxoplasma gondii* infection in feline renal transplant recipients: 24 cases (1998–2018). J Am Vet Med Assoc [Internet]. 2021 [citado el 21 de julio de 2023];258(8):870–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33825530/>
37. Shuralev EA, Shamaev ND, Mukminov MN, Nagamune K, Taniguchi Y, Saito T, et al. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in goats, cats and humans in Russia. Parasitol Int [Internet]. 2018 [citado el 20 de julio de 2023];67(2):112–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29126978/>
38. Li X-T, Wang L, Ding Y, Sun W-W. *Toxoplasma gondii* infection in pet cats and their owners in northeastern China: an important public health concern. BMC Vet Res [Internet]. 2022 [citado el 23 de julio de 2023];18(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34980114/>
39. Sroka J, Karamon J, Dutkiewicz J, Wójcik Fatla A, Zając V, Cencek T. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cats in southwestern Poland. Ann Agric Environ Med [Internet]. 2018 [citado el 23 de julio de 2023];25(3):576–80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30260170/>
40. Rahimi MT, Daryani A, Sarvi S, Shokri A, Ahmadpour E, Teshnizi SH, et al. Cats and *Toxoplasma gondii*: A systematic review and meta-analysis in Iran. Onderstepoort J Vet Res [Internet]. 2015 [citado el 22 de julio de 2023];82(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26017063/>
41. Xia N, Ji N, Li L, Huang Y, Yang C, Guo X, et al. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* in urban cats from China. BMC Vet Res [Internet]. 2022 [citado el 22 de julio de 2023];18(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36050691/>
42. Kyan H, Takara T, Taira K, Obi T. *Toxoplasma gondii* antibody prevalence and isolation in free-ranging cats in Okinawa, Japan. J Vet Med Sci [Internet]. 2021 [citado

- el 19 de julio de 2023];83(8):1303–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34219071/>
43. Ahn K-S, Ahn A-J, Park S-I, Sohn W-M, Shim J-H, Shin S-S. Excretion of *Toxoplasma gondii* oocysts from Feral Cats in Korea. *Korean J Parasitol* [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2023];57(6):665–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31914520/>
 44. Lacerda LC, dos Santos JL, Wardini AB, da Silva AN, Santos AG, Silva Freire HP, et al. *Toxoplasma gondii* induces extracellular traps release in cat neutrophils. *Exp Parasitol* [Internet]. 2019 [citado el 22 de julio de 2023];207(107770):107770. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31586454/>
 45. Hsu C-W, Wang P-J, Huang P-Y, Lien C-Y, Wu L-H, Lai Y-H, et al. Molecular and serological detection of *Toxoplasma gondii* infection in mammals in the Taipei Zoo. *Zoonoses Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 23 de julio de 2023];69(8):904–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35818968/>
 46. Wang S, Zhou Y, Niu J, Xie Q, Xiao T, Chen Y, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats in central China. *Parasite* [Internet]. 2017 [citado el 23 de julio de 2023];24:10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28322721/>
 47. Zhao G, Zhang L, Dai L, Xu H, Xu C, Xiao T, et al. Development of *Toxoplasma gondii* Chinese I genotype Wh6 Strain in Cat Intestinal Epithelial Cells. *Korean J Parasitol* [Internet]. 2022 [citado el 22 de julio de 2023];60(4):241–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36041485/>
 48. Ding H, Gao Y-M, Deng Y, Lamberton PHL, Lu D-B. A systematic review and meta-analysis of the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats in mainland China. *Parasit Vectors* [Internet]. 2017 [citado el 20 de julio de 2023];10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28086987/>
 49. Gomez-Rios A, Ortega-Pacheco A, Gutierrez-Blanco E, Acosta-Viana KY, Guzman-Marin E, Guiris-Andrade MD, et al. *Toxoplasma gondii* in captive wild felids of Mexico: Its frequency and capability to eliminate oocysts. *Vector Borne Zoonotic Dis* [Internet]. 2019 [citado el 19 de julio de 2023];19(8):619–24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30615592/>
 50. Gering E, Laubach ZM, Weber PSD, Soboll Hussey G, Lehmann KDS, Montgomery TM, et al. *Toxoplasma gondii* infections are associated with costly boldness toward

- felids in a wild host. *Nat Commun* [Internet]. 2021 [citado el 23 de julio de 2023];12(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34158487/>
51. Hatam-Nahavandi K, Calero-Bernal R, Rahimi MT, Pagheh AS, Zarean M, Dezhkam A, et al. *Toxoplasma gondii* infection in domestic and wild felids as public health concerns: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* [Internet]. 2021 [citado el 23 de julio de 2023];11(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33947922/>
52. Shoshi Y, Kazato K, Maeda T, Takashima Y, Watari Y, Matsumoto Y, et al. Prevalence of serum antibodies to *Toxoplasma gondii* in free-ranging cats on Tokunoshima Island, Japan. *J Vet Med Sci* [Internet]. 2021 [citado el 23 de julio de 2023];83(2):333–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33390406/>
53. Macháčová T, Ajzenberg D, Žáková A, Sedlák K, Bártová E. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in wild small mammals: Seroprevalence, DNA detection and genotyping. *Vet Parasitol* [Internet]. 2016 [citado el 23 de julio de 2023];223:88–90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27198782/>
54. Lücht M, Stagegaard J, Conraths FJ, Schares G. *Toxoplasma gondii* in small exotic felids from zoos in Europe and the Middle East: serological prevalence and risk factors. *Parasit Vectors* [Internet]. 2019 [citado el 23 de julio de 2023];12(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31511050/>
55. Vitaliano SN, Mendonça GM de, Sandres FAM de, Camargo J de SAA, Tarso P de, Basano S de A, et al. Epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in riverside communities in the Southern Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop* [Internet]. 2015 [citado el 23 de julio de 2023];48(3):301–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26108008/>
56. Cong W, Elsheikha HM, Zhou N, Peng P, Qin S-Y, Meng Q-F, et al. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in pets and their owners in Shandong province, Eastern China. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2018 [citado el 23 de julio de 2023];18(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30157863/>
57. Bolais PF, Vignoles P, Pereira PF, Keim R, Aroussi A, Ismail K, et al. *Toxoplasma gondii* survey in cats from two environments of the city of Rio de Janeiro, Brazil by Modified Agglutination Test on sera and filter-paper. *Parasit Vectors* [Internet]. 2017 [citado el 23 de julio de 2023];10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28212681/>

58. Pinedo V. R, Chávez V. A, Muñoz D. K, Gonzáles-Viera O, Casas A. E, Abad A. D, et al. Detección de anticuerpos y factores de riesgo asociados con *Toxoplasma gondii* en animales silvestres en un parque zoológico. *Rev Investig Vet Peru* [Internet]. 2019 [citado el 23 de julio de 2023];30(2):883–901. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609->
59. Jones JL, Parise ME, Fiore AE. Neglected parasitic infections in the United States: Toxoplasmosis. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. 2014 [citado el 23 de julio de 2023];90(5):794–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.13-0722>
60. Engel L, Hamedy A, Koethe M. Direct detection and quantification of *Toxoplasma gondii* in meat samples from feral raccoons (*Procyon lotor*) in Germany by magnetic-capture real-time PCR. *Parasitol Res* [Internet]. 2023 [citado el 23 de julio de 2023];122(1):307–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-022-07730-1>

15. ANEXOS**Anexo 1.** Hoja de vida**DATOS PERSONALES****NOMBRES:** Domenica Nicole**APELLIDOS:** Mier Gonzalez**CÉDULA:** 1723509640**FECHA DE NACIMIENTO:** 22/07/2000**ESTADO CIVIL:** Soltera**DIRECCIÓN:** Quito/La magdalena**TELÉFONO:** 0995930467**E-MAIL:** domenica.mier9640@utc.edu.ec**PREPARACIÓN ACADÉMICA****ESTUDIO PRIMARIO:** Escuela “Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo”**ESTUDIO SECUNDARIO:** Colegio “Unidad Educativa Municipal Eugenio

Espejo” Bachillerato Unificado.

ESTUDIO SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi- Medicina Veterinaria.

Anexo 2. Hoja de vida- Docente tutor**INFORMACIÓN PERSONAL**

NOMBRES Y APELLIDOS	EDIE GABRIEL MOLINA CUASAPAZ
FECHA DE NACIMIENTO	12 DE JULIO DE 1990
CEDULA DE CIUDADANÍA	1722547278
ESTADO CIVIL	SOLTERO
NUMEROS TELEFONICOS	022964757 / 0998587787
E-MAIL	edie.molina7278@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

TERCER NIVEL	MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA (2015) UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
CUARTO NIVEL	SPECIALIST IN ANIMAL BREEDING AND REPRODUCTION BIOTECHNOLOGY (2017) CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS AGRONÓMICOS AVANZADOS DEL MEDITERRÁNEO (CIHEAM)
CUARTO NIVEL	MÁSTER EN MEJORA GENÉTICA ANIMAL Y BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN (2018) UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

EXPERIENCIA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA**PUBLICACIONES**

“IDENTIFICATION OF GENOMIC REGIONS ASSOCIATED WITH CHARACTERS CORRELATED WITH THE FERTILIZING CAPACITY OF HOLSTEIN BULLS” (2018).

“COMPARACIÓN DE TRES PROTOCOLOS HORMONALES DE SINCRONIZACIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CERVICAL EN BORREGAS CON SEMEN CRIOCONSERVADO” (2015).

PONENCIAS Y COMUNICACIONES

BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOINFORMÁTICA APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA VIDA. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. QUITO-ECUADOR (2019).

PRIMER SIMPOSIO ECUATORIANO DE GENÉTICA Y GENÓMICA. RED ECUATORIA DE GENÉTICA Y GENÓMICA (ReGG). UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO. QUITO-ECUADOR (2019).

69TH ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN FEDERATION OF ANIMAL SCIENCE (EAAP). DUBROVNIK-CROATIA (2018).

XIX REUNIÓN NACIONAL DE MEJORA GENÉTICA ANIMAL. UNIVERSIDAD DE LEÓN. LEÓN-ESPAÑA (2018).

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INSEMINADORES DE GANADO BOVINO. PRODUBIOGENSA – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. MACHACHI-ECUADOR (2015).

CAPACITACIONES

PLANT AND ANIMAL BREEDING - SIMULATION AND IMPUTATION IN THE GENOMIC ERA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. VALENCIA-ESPAÑA (2018).

PREDICCIÓN DE CARACTERES COMPLEJOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. VALENCIA-ESPAÑA (2017).

SEMINARIO INTERNACIONAL DE BOVINOTECNIA. AGROEDITORIAL PUBLISHING COMPANY. SAN MIGUEL DE LOS BANCOS-ECUADOR (2016).

III ENCUENTRO NACIONAL DE INSEMINADORES DE GANADO BOVINO. PRODUBIOGENSA – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. MACHACHI-ECUADOR (2014).

XVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE BUIATRÍA. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE BUIATRÍA. QUITO-ECUADOR (2013).

II ENCUENTRO NACIONAL DE INSEMINADORES DE GANADO BOVINO.
PRODUBIOGENSA – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.
MACHACHI-ECUADOR (2013).

7º SEMINARIO INTERNACIONAL DE BUIATRÍA, ASOCIACIÓN ECUATORIANA
DE BUIATRÍA – UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO. MACHACHI-ECUADOR (2012).

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMA MEDGAN-CM (S2013/ABI2913). INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA).
MADRID-ESPAÑA (2017-2018).



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“HIDROCEFALIA POR *Toxoplasma gondii* Y SU CONSECUENCIA COMO DEGENERACIÓN EN EL NERVIÓ ÓPTICO EN UNA TIGRILLO MARGAY (*Leopardus tigrinus*)”** presentado por: **Domenica Nicole Mier González**, egresada de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 22 de agosto del 2023

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

MBA. Wilmer Patricio Collaguazo Vega
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 1722417571

Anexo 4. Chequeo clínico a la llegada del animal



Anexo 5. Terapia de fluidos, oxigenoterapia y toma de signos vitales

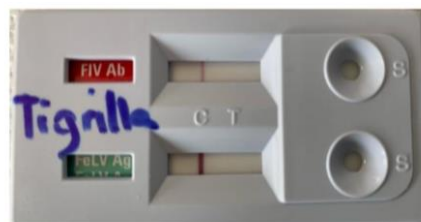


Anexo 6. Test de fluroseina

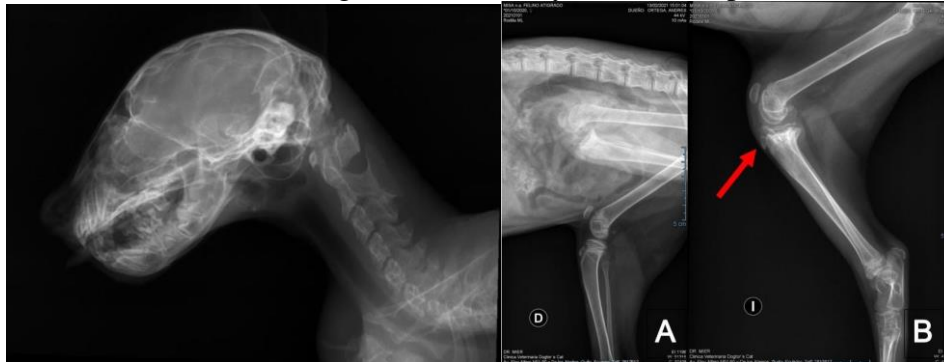


Anexo 7. Examinación de fondo de ojo y nervio óptico



Anexo 8. Conteo de células blancas en cámara de Neubauer**Anexo 9.** Ubicación de la tigrilla en el tomógrafo**Anexo 10.** Caset de test rápido FIV Ab/FeLV Ag**Anexo 11.** Caset de prueba rápida Adenovirus y Distemper**Anexo 12.** Preparación de muestra para coproparasitario

Anexo 13. Radiografía de cráneo y extremidad posterior



Anexo 14. Informe hemograma

Especie: Leopardus wiedii Caso No.: 001
 Edad: 3-4 meses Médico Veterinario: Dr. Andrés Ortega
 Sexo: hembra Custodio: Dr. Andrés Ortega

HEMOGRAMA LEOPARDUS WIEDII

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
HEMATOCRITO	0,25	L/L	0,29 - 0,56
HEMOGLOBINA	83,6	g/L	102 - 182
ERITROCITOS	4,90	$\times 10^{12} / L$	5,68 - 12,2
VGM	48,2	fl	37,5 - 58,5
CGMH	334,4	g/L	293 - 413
LEUCOCITOS	28,6	$\times 10^9 / L$	4,0 - 20,6
PLAQUETAS P.	390	$\times 10^9 / L$	354 - 792
PROTEINAS P.	54	g/L	

DIFERENCIAL

	RELATIVOS		ABSOLUTOS	
	Valores (%)	Valores	Referencias	Unidades
NEUTRO. SEG.	56	16,02	0,06 - 19,80	$\times 10^9 / L$
NEUTRO. BANDA	0	0,00	0,01 - 3,380	$\times 10^9 / L$
METAMIELOCITOS	0	0,00	0,00 - 0,00	$\times 10^9 / L$
MIELOCITOS	0	0,00	0,00 - 0,00	$\times 10^9 / L$
LINFOCITOS	38	10,87	0,02 - 7,69	$\times 10^9 / L$
MONOCITOS	3	0,86	0,01 - 1,66	$\times 10^9 / L$
EOSINOFILOS	3	0,86	0,00 - 1,85	$\times 10^9 / L$
LINFOLASTOS	0	0,00	0,00 - 0,0	$\times 10^9 / L$
BASOFILOS	0	0,00	0,00 - 0,15	$\times 10^9 / L$
METARRUBRICITOS	0	0,00	/100 leucocitos	
NEUTRO. TOXICOS	0	0,00		
LINFOCITOS RECT.	0	0,00		
LINFOCITOS ATIPICOS	0	0,00		

CARACTERISTICAS CELULARES DE ERITROCITOS: Anisocitosis++, Policromasia+
 CARACTERISTICAS CELULARES DE LEUCOCITOS: Normales

Médico Veterinario Responsable: Dra. Priscila Aguirre

Dra. Priscila Aguirre
 Registro Senescyt 1005-01-496496
 CVP-725

Anexo 14. Informe resultados de prueba quimioluminiscencia toxoplasmosis



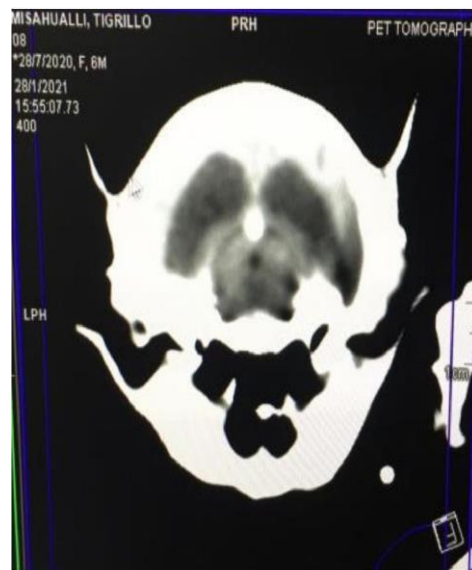
Paciente: TIGRILLA Fecha ingreso:
 Edad: 34 MESES Fecha impresión:
 Médico: DR. N° de Orden: 18629 * **18629**
 Procedencia: LABVET

INVESTIGACION DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Estudio	Resultado	Unidades	Val. Referencia
TOXOPLASMA IGG			
TOXOPLASMA ANTI IGG	0.105	UIA	MAYOR A 1.100 UIA: POSITIVO MENOR A 0.900 UIA: NEGATIVO ENTRE 0.900 Y 1.100 UIA: INDETERMINADO Y SE RECOMIENDA REPETIR EN DOS SEMANAS. Técnica: Quimioluminiscencia
TOXOPLASMA IGM			
TOXOPLASMA ANTI IGM	10.33	UIA	MAYOR A 1.100 UIA: POSITIVO MENOR A 0.900 UIA: NEGATIVO ENTRE 0.900 Y 1.100 UIA: INDETERMINADO Y SE RECOMIENDA REPETIR EN DOS SEMANAS. Técnica: Quimioluminiscencia

Registrado por: DR. ENRIQUE BRITO

Responsable: LCDO. JUAN CARLOS CHAUMANA

Anexo 15. Chequeo oftalmológico con reflejos de luz**Anexo 16. Ecografía oftálmica****Anexo 17. Tomografía computarizada craneo encefálica**

Anexo 18. Informe de biopsia de encéfalo

**Histo-dn
Vet**

HISTODIAGNÓSTICO VETERINARIO
 0998399117
 histodiagnosticoveterinario@gmail.com

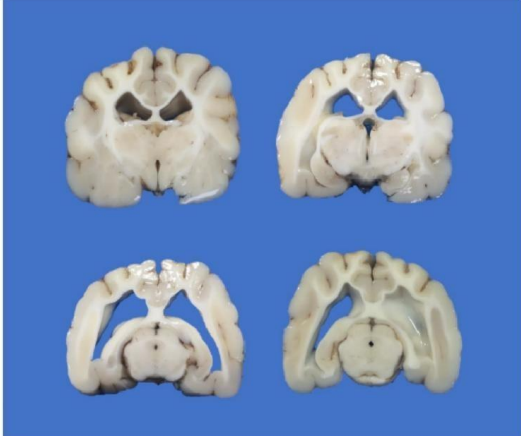
RESULTADO No. P21 - 2010_Bx

RESULTADO DE DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO

DATOS DEL PACIENTE

Especie: <i>Leopardus tigrinus</i>	MVZ Remitente: Dr. Andrés Ortega
Edad: 1 año	Hospital/CV: UTE
Sexo: Hembra	Propietario: Ministerio del Ambiente
Nombre: Misa	Correo electrónico: andres.ortega@ute.edu.ec
	Teléfono: 999908100

EXAMEN MACROSCÓPICO: biopsia de:
Encéfalo: fragmento de tejido, que midió 5.3 x 8 cm. Al corte, los ventrículos laterales y el tercer ventrículo estaban dilatados.



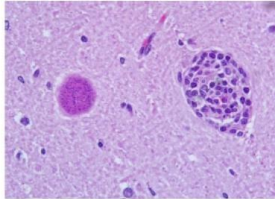
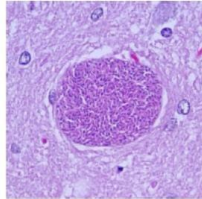
Anexo 19. Informe histopatológico de encéfalo y médula espinal

**Histo-dn
Vet**

HISTODIAGNÓSTICO VETERINARIO
 0998399117
 histodiagnosticoveterinario@gmail.com

EXAMEN MICROSCÓPICO:

- **Encéfalo y médula espinal (segmento cervical C1):** infiltrando la periferia de los vasos sanguíneos de la sustancia gris y blanca (cerebro, cerebelo y médula espinal), se aprecia un proceso inflamatorio, leve a moderado, multifocal, representado principalmente por linfocitos, histiocitos activados y escasos plasmocitos, con edema leve. Dispersas en la sustancia gris y blanca se aprecian frecuentes estructuras protozoarias quísticas, que miden entre 70-80 μ m de diámetro y que contienen numerosos parásitos con forma creciente, compatibles con *Toxoplasma gondii*.

- Infiltrando multifocalmente el neurópio y el tejido subependimario se observan discretos agregados de células gliales. En el funículo ventral de la médula espinal cervical se aprecia una zona de vacuolización y pérdida de la arquitectura (malacia). Los funículos laterales exhiben axones con degeneración walleriana. El espacio subaracnoideo se aprecia marcadamente dilatado.

DIAGNÓSTICO:

Encéfalo:

- **Encefalomielitís linfohistiocítica, leve a moderada, diseminada, crónica, con edema leve y presencia de quistes protozoarios compatibles con (*Toxoplasma gondii*).**
 - o **Hidrocefalia congénita adquirida.**

COMENTARIO: se trata de un proceso inflamatorio ante una infección por protozoarios (*Toxoplasma* sp.). La hidrocefalia en este caso es considerada una malformación secundaria (infección protozoaria transplacentaria).

Atentamente,
Julio R. Ortiz, M en MVZ.
Jefe del Servicio
REG. SENESCYT: 7160R-14-15201, 1005-10-1016773