

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – León

Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias

Carrera de Medicina Veterinaria



Tesis para optar al título de Médico Veterinario

Virus de leucemia e inmunodeficiencia felina en gatos domésticos atendidos y remitidos a los laboratorios INDIVET y LADIVET del departamento de Rivas en el periodo marzo del 2021- julio del 2022

Autores:

- Br. Alisson Marcela Aguirre Valverde
- Br. Carlos Gadiel Arauz Medrano

Tutor:

- PhD. MSc. Alan Peralta

Asesor:

- ✓ MSc. Judyana Aguirre Valverde

León, septiembre del 2023

“A la libertad por la universidad”

RESUMEN

El virus de la leucemia felina (ViLeF) y el virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) son microorganismos que afectan a una amplia población de felinos domésticos a nivel mundial, generando un gran impacto en la salud de estos. Se investigó la presencia del virus de la leucemia felina y el virus de la inmunodeficiencia felina en gatos domésticos, atendidos y remitidos a los laboratorios INDIVET y LADIVET-UNIAV del departamento de Rivas, en el periodo de marzo del 2021- julio del 2022. Se analizaron un total 45 muestras de felinos mediante prueba SNAP combo ViLeF/VIF de IDEXX, encontrándose una prevalencia de 22.2 % para VIF y 27.6 % para ViLeF. El 13 % de gatos fueron positivos a ambas patologías. Por otro lado, el sexo no demostró ser una factor de riesgo para VIF, con un 27.3 % de machos reactivos y un 18.2 % de hembras; sin embargo, en ViLeF los machos si manifestaron ser un factor de predisposición a contraer la enfermedad con un 45.5 % de machos reactivos vs las hembras con 9.1%. Respecto a la edad, en el caso de VIF se obtuvo una media de 5 años para los reactivos, siendo la edad un factor de riesgo, al contrario para ViLeF la edad no se asoció al contagio del virus, dando como resultado una media fue de 3 años en los reactivos y no reactivos. Los municipios donde se registraron un porcentaje de reactivos más alto de los virus estudiados, fueron el municipio de Rivas con 42 % de los casos para ViLeF, Tola (30 %) y San Juan del Sur (30 %) para VIF. En cuanto a los valores hematológicos, no se observaron variaciones significativas en la población estudiada, atribuibles a la infección.

Palabras clave: *VIF, ViLeF, infección, inmunocromatografía, felino.*



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
NICARAGUA, LEON
FUNADADA EN 1812
Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias
Dpto. Veterinaria y Zootecnia

León, 04 de septiembre del 2023

A QUIEN CORRESPONDA

El suscrito profesor titular de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León, hace constar que:

El trabajo monográfico: **“Virus de leucemia e inmunodeficiencia felina en gatos domésticos atendidos y remitidos a los laboratorios INDIVET y LADIVET en el departamento de Rivas en el periodo marzo de 2021- julio del 2022”**

Presentado por los bachilleres:

- Br. Alisson Marcela Aguirre Valverde
- Br. Carlos Gadiel Arauz Medrano

Ha sido revisado por mi tutoría y reúne los requisitos para ser defendido por los bachilleres, para optar al título de MEDICO VETERINARIO

Sin más a que referirme, me despido cordialmente:

Alan Enrique Peralta Ramírez,

Tutor

Cc/Archivo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de lograr una de nuestras metas.

A toda nuestra familia. Principalmente, a nuestros padres que nos apoyaron en los buenos y malos momentos.

A nuestros docentes, por guiarnos en cada paso que dimos y por todas sus enseñanzas. A nuestro tutor de tesis Dr. Alan Peralta, y al PhD. Byron Flores, porque fueron una guía fundamental para la culminación de este trabajo de tesis.

A nuestros amigos y compañeros de clases: Jaruska González, Nora Rodríguez, Bryan Rivas, Alejandra Rodríguez, Kiderleng Mendoza, Ricardo Ponce Díaz, Jorge Flores, hoy se cierra un capítulo en nuestra vida y no podemos dejar de agradecer por su apoyo y constancia, al estar en todo momento.

A los Laboratorios LADIVET-UNIAV e INDIVET y a la encargada de ellos MSc. Judyana Aguirre, por ayudarnos a recolectar la información de nuestro trabajo de tesis.

DEDICATORIA

Yo Alisson Marcela Aguirre Valverde, dedico este trabajo de tesis:

A Dios y a mis padres Sofía Esperanza Valverde Luna y Francisco José Aguirre Cajina, por la vida, por todas las enseñanzas inculcadas a lo largo de mi vida, porque sin su apoyo nada de esto sería posible.

A mi familia por creer en mí, a mis abuelitos que en paz descansen, porque desde ellos y sus enseñanzas a mis padres no sería la persona de valores que hoy soy.

Principalmente a mi hermana Judyana Fabiola Aguirre Valverde gracias a ella supe cuál era mi verdadera vocación, por todo su apoyo en cada momento de mi vida, por su amor incondicional; a mi sobrinito Fabián Antonio Carcache Aguirre por llenarnos la vida de alegría.

DEDICATORIA

Yo Carlos Gadiel Arauz Medrano dedico este trabajo de tesis:

A Dios por darme la sabiduría por llegar hasta aquí, por la vida, sin el nada de esto sería posible.

A mis padres Carlos Arauz Mejía y Juddith Medrano, que han sido el motor que impulsan a lograr mis sueños, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles.

A mi hermano Yordan Arauz Medrano por su apoyo incondicional que me ha impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas.

A mis docentes, por sus sabias palabras y conocimientos rigurosos, a ustedes les debo mis conocimientos, donde quiera que vaya los llevaré conmigo, en mi transitar profesional.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
III. MARCO TEORICO	4
Virus de Leucemia Felina (ViLeF)	4
Transmisión	5
Patogenia	5
Diferentes cursos de la infección por el virus de la leucemia felina	6
Diagnóstico	8
Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF)	9
Etiología	10
Morfología	10
Transmisión	11
Signos y patogenia	11
Anomalías de laboratorio	15
Diagnóstico serológico	15
IV. DISEÑO METODOLOGICO	18
Tipo de estudio	18
Área de estudio	18
Población y elección de muestra	18
Periodo de estudio	18
Criterios de inclusión	19
Criterios de exclusión	19
Instrumento de recolección de datos	19
Procedimiento de recolección de datos	19
Obtención de datos generales del paciente	19
Toma de muestras y transporte	20
Análisis de laboratorio	20
Pasos para realizar el SNAP combo ViLeF/VIF	20

Pasos para obtención de valores hematológicos	21
Operacionalización de variables	22
Consideraciones para garantizar los aspectos éticos	23
Análisis estadísticos	23
V. RESULTADOS Y DISCUSION	24
Resultados	24
Gráficos	27
Discusión	31
VI. CONCLUSION	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. REFERENCIAS	39
IX. ANEXOS	47

I. INTRODUCCION

El virus de la leucemia felina (ViLeF) y el virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) son organismos que afectan a una amplia población de felinos domésticos a nivel mundial, los cuales generan un gran impacto en la salud de estos.

No existe tratamiento curativo para la infección provocada por estos virus. Los gatos infectados con el VIF y ViLeF pueden vivir mucho tiempo, pero requieren revisiones, controles periódicos y medidas especiales de atención por parte de propietarios y veterinarios (Massey Malagón *et al.*, 2019).

A nivel del país sólo se tienen estudios realizados por parte de la Universidad Nacional Agraria. En uno de los trabajos, se estudió la prevalencia de VIF, Managua, en el periodo de noviembre 2019 a marzo 2020, en pacientes atendidos en el centro médico veterinario y laboratorio PAW; los gatos se diagnosticaron a través de inmunocromatografía (rapid test kit VIF Ab ViLeF Ag). La prevalencia que se obtuvo fue de 35 %, con 7 felinos positivos de 20 muestreados, de estos 6 fueron machos y únicamente 1 hembra (Castro Quezada & Salgado Romero, 2021). Otro estudio, realizado en 2019 por Báez reportó 3 casos de felinos domésticos con sintomatología compatible a los virus de inmunodeficiencia (VIF) y leucemia (ViLeF), atendidos en Clínica Veterinaria Hixa, Managua, se diagnosticaron 2 pacientes VIF positivo y 1 paciente ViLeF positivo (Báez, 2019).

Los virus de la leucemia e inmunodeficiencia felina son unas de las enfermedades retrovirales de mayor morbilidad y mortalidad en felinos en el mundo. Esta característica de las infecciones ha sido atribuida a las diferentes formas de contagio que posee, siendo el contagio horizontal la más importante. El contagio horizontal se produce por contacto estrecho entre individuos que eliminan el virus e

individuos sanos. Además, el contagio horizontal se ve favorecido por conductas muy frecuentes en los gatos y con el aumento descontrolado de la población de gatos domésticos en Nicaragua, esto hace que se conviertan en unos de los problemas más relevantes para la salud de los gatos.

En Nicaragua y específicamente en la zona estipulada en este estudio, se desconoce una estadística exacta o estudios acerca de la presencia del virus de inmunodeficiencia felina y el virus de leucemia felina en gatos domésticos, y por ende no existe un plan estratégico contra la propagación de esta enfermedad en la población, convirtiéndose en un gran problema de salud animal. Para darle una respuesta a esta problemática, proporcionar datos confiables a las autoridades correspondientes, así crear medidas de prevención y asegurar una mejor calidad de vida a la población de gatos domésticos en Nicaragua, se realizó este estudio acerca de la detección del virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en exámenes remitidos en dos laboratorios del departamento de Rivas.

II.OBJETIVOS

Objetivo General

- ✓ Detectar los virus de inmunodeficiencia felina (VIF) y leucemia felina (ViLeF) en muestras de gatos domésticos remitidas a dos laboratorios del departamento de Rivas.

Objetivos Específicos

1. Estimar la frecuencia de presentación de los virus de leucemia e inmunodeficiencia felina.
2. Determinar el grupo etario más afectado por los virus de inmunodeficiencia felina (VIF) y leucemia felina (ViLeF).
3. Identificar el sexo en donde se presenta mayores resultados de reactores en la población estudiada.
4. Calcular la frecuencia de presentación de casos reactores por municipio en la población estudiada.
5. Relacionar los hallazgos de valores hematológicos (hematocrito, hemoglobina estimada, proteínas plasmáticas) en pacientes reactores y no reactores a VIF y ViLeF.

III.MARCO TEORICO

Virus de Leucemia Felina (ViLeF)

El ViLeF es un virus ARN perteneciente a la familia retroviridae de la subfamilia Orthoretrovirinae y género gamaretrovirus. Tiene un diámetro aproximado de 80-100 nm, con un genoma que incluye cuatro genes principales que codifican las proteínas del virión: gag, pro, pol, y env; cada uno de estos genes codifican diferentes proteínas que ayudan a la replicación y estructuración del virus, el gen gag, o antígeno asociado a un grupo, codifica las principales poliproteínas estructurales no glicosiladas: específicamente, la matriz (MA), la cápside (CA) y la nucleocápside (NC). El gen pro codifica una proteasa responsable de facilitar la maduración de la proteína viral, mientras que el gen pol codifica la proteína multifuncional que incluye la transcripción inversa (TR) responsable de copiar el ARN viral en un ADN complementario el cual podrá ser integrado posteriormente y las funciones de la enzima integrasa. El gen env codifica las glucoproteínas de superficie antigénica (SU) y la proteína de transmembrana (TM). El termino retro (reversa, hacia atrás) hace referencia a la propiedad del retrovirus de usar su capacidad de transcribirse de forma inversa en el ADN de las células infectadas y las copias de ADN (provirus) se insertan aleatoriamente en el genoma del hospedero, además está catalogado como uno de los retrovirus oncogénicos ahora conocidos también como oncovirus. (Álvarez, 2020).

Hay tres diferentes subtipos de ViLeF identificados actualmente: ViLeF-A, ViLeF-B y ViLeF-C y un cuarto grupo recientemente asociado a los linfocitos T. Cada subtipo utiliza un receptor diferente para ingresar a las células. Todos los gatos infectados con ViLeF-B y ViLeF-C están coinfectados con ViLeF-A, y solo el ViLeF-A se transmite entre los animales gato-gato. ViLeF-B y ViLeF-C son más patógenos que ViLeF-A (Álvarez, 2020).

Transmisión

La transmisión de ViLeF, se debe principalmente a un contacto estrecho con las secreciones salivales, especialmente con aquellos gatos que presentan viremias persistentes, donde las concentraciones de virus son mayores que en sangre (Arauna, 2015).

Otras vías de transmisión son lágrimas, mordeduras, transfusión de sangre, uso de instrumentos contaminados, leche, orina y heces (Almeida *et al.*, 2012). Las pulgas han sido consideradas como una posible fuente de transmisión por detectarse ARN de ViLeF en ellas y en sus heces, pero esa vía parece no tener un rol mayor en la naturaleza (Sykes, 2014). Gatas gestantes con infección latente, por lo general no transmiten el virus durante la gestación, sin embargo, algunos gatitos pueden convertirse virémicos después del nacimiento, siendo en estos casos la transmisión a partir de las glándulas mamarias individuales, donde el virus puede permanecer latente hasta el desarrollo de la glándula mamaria durante el último período de preñez. Los gatitos jóvenes son más susceptibles a la infección por ViLeF y a medida que crecen generan mayor resistencia (Sykes, 2014).

Patogenia

La replicación viral tiene lugar en las tonsilas adyacentes y los ganglios linfáticos locales. El virus se propaga por todo el cuerpo a través de linfocitos y monocitos infectados en el tejido linfoide (viremia primaria). La replicación en la médula ósea, que implica la infección de precursores de neutrófilos y plaquetas, conduce al inicio de viremia secundaria e infección sistémica (Hofmann-Lehmann & Hartmann, 2020; Little *et al.*, 2020). A menudo, la viremia se desarrolla varios meses después de una exposición constante a gatos infectados, Con el tiempo, conduce a la infección de las glándulas salivales y los revestimientos intestinales, y el virus se elimina en grandes cantidades en saliva y heces. Los mecanismos exactos para las diferentes respuestas clínicas en gatos infectados progresivamente con ViLeF son poco conocidos. Está claro que el curso clínico está determinado por una

combinación de factores virales y del huésped. Algunas de estas diferencias pueden atribuirse a las propiedades del virus en sí, como el subgrupo que determina las diferencias en el cuadro clínico (por ejemplo, ViLeF-B se asocia principalmente con tumores, ViLeF-C se asocia principalmente con anemia no regenerativa). También se cree que uno de los factores que más puede influir en la infección es la edad del huésped en la que obtuvo el virus ya que gatitos neonatales desarrollan una atrofia tímica marcada después de la infección ("síndrome del gatito que se desvanece"), lo que resulta en inmunodepresión grave, emaciación y muerte prematura. A medida que los gatos maduran, adquieren una resistencia progresiva. Cuando los gatos mayores se infectan, tienden a tener infecciones abortivas o regresivas o, si desarrollan una infección progresiva, tienen al menos signos más leves y un período más prolongado de aparente buena salud (Álvarez, 2020).

Diferentes cursos de la infección por el virus de la leucemia felina

Los gatos con infección siguen diferentes cursos que se pueden distinguir por el uso consecutivo de diferentes pruebas de diagnóstico. Estos cursos incluyen infección progresiva, infección regresiva, infección abortiva y, rara vez, infección atípica focal (Hartmann & Hofmann-Lehmann, 2020).

Infección progresiva. En gatos con infección progresiva, la infección por ViLeF no se contiene durante la etapa inicial y la replicación viral extensa ocurre primero en la etapa inicial en tejidos linfoides locales, luego en la médula ósea, y posteriormente en tejidos epiteliales mucosos y glandulares (Little et al., 2020).

Estos gatos tienen afectación de la médula ósea lo que lleva al establecimiento de una viremia secundaria y persistente, en la que los granulocitos y las plaquetas así como los linfocitos y los monocitos, en la sangre periférica están infectados por ViLeF (Hartmann & Hofmann-Lehmann, 2020). La infección se asocia con la excreción de virus infecciosos principalmente en la saliva, pero también en otras secreciones. La infección progresiva se caracteriza por una inmunidad específica de ViLeF insuficiente y, por lo general, no se detectan anticuerpos

neutralizantes. Los gatos con infección progresiva tienen un tiempo de supervivencia más corto que los gatos con infección regresiva por ViLeF y, por lo general, sucumben a enfermedades asociadas con ViLeF varios años después de la infección (Little et al., 2020). Los gatos con infección progresiva por ViLeF son clínica y epidemiológicamente los más importantes para identificar. Estos gatos arrojan una gran cantidad de partículas de ViLeF y representan un riesgo de infección para otros gatos. Deben mantenerse separados de los compañeros sin exposición con ViLeF, independientemente del estado de salud del gato infectado con ViLeF. La infección progresiva generalmente se confirma mediante pruebas repetidas de antigenemia en el gato con varias semanas o meses de diferencia, solo los resultados positivos repetidos de la prueba de antígeno verifican la presencia de una infección progresiva (Hartmann & Hofmann-Lehmann, 2020).

Infección regresiva. La infección regresiva se acompaña de una respuesta inmunitaria que contiene, pero no elimina la replicación del virus. La excreción viral no ocurre después de que finaliza la primera fase antigenémica (Little et al., 2020). Ocasionalmente, los resultados se pueden observar con gatos que no siguen los cursos definidos de infección por ViLeF. Algunos de estos gatos pueden dar negativo transitoriamente al antígeno después de ser positivos durante la antigenemia inicial y luego pueden volverse positivos de forma persistente a medida que se establece la infección progresiva (Hofmann-Lehmann & Hartmann, 2020). La presencia continua de provirus explica la larga persistencia de anticuerpos neutralizantes de virus en estos gatos con infección regresiva. Las infecciones regresivas y progresivas se pueden distinguir mediante pruebas repetidas del antígeno p27 libre en la sangre. Los gatos infectados regresivamente nunca pasan por un episodio de viremia (y, por lo tanto, nunca son positivos en las pruebas de antígeno p27) o desarrollan una antigenemia/viremia inicial (generalmente dentro de las 3 a 6 semanas posteriores a la exposición al virus) durante la cual se detecta el antígeno libre ViLeF p27 (Hartmann & Hofmann-Lehmann, 2020)

Infección abortiva. La infección abortiva se puede inducir experimentalmente en gatas mediante la exposición a una cantidad muy baja de virus (p. ej., transmisión indirecta a través de las heces). Infección focal (localizada o atípica) por ViLeF. En algunos gatos, el antígeno viral libre puede estar presente en la sangre (antígeno p27 positivo) pero sin virus infeccioso (aislamiento de virus negativo). Estos gatos se han descrito en estudios anteriores como "gatos discordantes" (Little et al., 2020). La infección abortiva parece ser más común en el campo, ya que los gatos con infecciones naturales pueden mostrar evidencia de anticuerpos contra ViLeF en ausencia de ARN viral detectable, ADN proviral o antígeno, y sin haber recibido vacunas contra ViLeF (Hofmann-Lehmann & Hartmann, 2020).

Diagnóstico

Aislamiento viral es un método altamente fiable para el diagnóstico de ambos virus. Se incuban células sanguíneas a partir de sangre periférica heparinizada y se cultivan con células T por dos a tres semanas. La presencia del virus se confirma mediante la medición de los niveles de proteínas del núcleo viral (Hosie *et al.*, 2009). Estos ensayos tardan de 10 a 21 días, por esto no se utiliza para el diagnóstico de rutina (Greene & Sykes, 2013; Lutz *et al.*, 2009)

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) la PCR detecta secuencias del genoma viral, tanto ADN proviral como ARN (PCR de transcripción reversa). Permite obtener grandes cantidades de secuencia de ADN a partir de un reducido número de moléculas (Greene & Sykes, 2013). La prueba de PCR variará en sensibilidad dependiendo de las cargas virales. Para ViLeF, un resultado positivo a ARN viral significa infección productiva viral y un resultado positivo a ADN proviral sugiere una infección no productiva para gatos negativos al antígeno (Hosie *et al.*, 2009).

Diagnóstico serológico. El Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas (ELISA) en ViLeF identifica el antígeno p27 en suero, plasma, sangre, saliva o lágrimas. El anticuerpo (Ac) dirigido contra la p27 se une a esta proteína y un segundo Ac monoclonal anti antígeno p27 se conjuga a una enzima y forma un complejo antígeno anticuerpo. Esta unión se detecta por una reacción enzimática colorimétrica proporcional a la cantidad de Ac unidos a la fase sólida, dando un resultado positivo a la prueba.

La inmunocromatografía se basa en el mismo principio que ELISA, pero aquí pequeñas esferas de menos de una micra de tamaño se recubren de anticuerpos en lugar de enzimas en el caso de ViLeF, que detecta el antígeno p27 (Hosie *et al.*, 2009). Es un test rápido y práctico, de uso rutinario en clínicas veterinarias por su bajo costo, por la facilidad de utilización y lectura del kit, ya que sólo deben seguirse las instrucciones del fabricante.

En los últimos años se han desarrollado kits de diagnóstico rápido, utilizados rutinariamente en la clínica, pueden ser test simples o combinados para detectar VIF y ViLeF por ELISA o inmunocromatografía en sangre, plasma o suero. La sensibilidad y especificidad de este tipo de test, oscilan entre un 95% y un 100% respectivamente en el caso de ViLeF y para VIF, la sensibilidad es de un 93 – 100%, y la especificidad varía del 98% al 99,6% (Greene & Sykes, 2013).

Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF)

El virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) es un lentivirus con muchas similitudes con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Una diferencia crítica entre la enfermedad asociada con el VIF en gatos y la enfermedad asociada con el VIH en humanos se deriva del tiempo que los gatos han vivido con VIF. Si bien se cree que los humanos se infectaron por primera vez con el VIH hace poco más de 100 años, los gatos y el VIF han evolucionado conjuntamente durante 10 a 20 mil

años, de modo que la virulencia se ha reducido sustancialmente con el tiempo (Bienzle, 2014). En 1986 fue aislado el virus de inmunodeficiencia felina (VIF), desde entonces se ha mantenido como modelo de patogénesis lentiviral (Bienzle, 2014).

Etiología

El síndrome de inmunodeficiencia felina es una enfermedad viral, causada por el virus de inmunodeficiencia felina o VIF. Es un virus ARN monocatenario retrotranscrito, de la familia Retroviridae, subfamilia Orthoretrovirinae y género Lentivirus. Los Lentivirus se caracterizan por producir infección con largo periodo de incubación, por lo que un gato infectado manifestará los signos clínicos después de varios meses o años posteriores al contagio, permitiendo la diseminación de la enfermedad a otros (Oñate, 2019). Presenta una alta tasa de evolución viral dado que posee una propensión rápida de recombinación y de mutación. Según lo evidenciado en la literatura se han encontrado 7 subtipos (A, B, C, D, E, F, y U-NZenv), su distribución varía, siendo los subtipos A y B los más comunes a nivel mundial (Oñate, 2019).

Morfología

La morfología de la VIF es muy similar a la estructura de otros lentivirus. El virión completo tiene 105-125 nm de diámetro, esférico a elipsoide en forma, y posee cortas proyecciones envoltentes mal definidas. La estructura del gen tiene la organización típica o retrovirus, y el tamaño de los lentivirus de aproximadamente 9400 pares de bases. Además de las principales estructuras genes naturales (env, gag, pol), el genoma del VIF contiene marcos de lectura abiertos que potencialmente codifican para dos proteínas grandes y cinco pequeñas (Oñate, 2019).

Transmisión

La transmisión del VIF se produce principalmente a través de heridas por mordedura que introducen saliva que contiene virus y glóbulos blancos infectados con VIF. Por lo tanto, los gatos machos, especialmente los gatos machos sexualmente intactos, tienen la prevalencia más alta de infección por VIF. De hecho, la prevalencia general de VIF en un entorno dado depende de la densidad de gatos machos que deambulan libremente. La infección también puede ocurrir iatrogénicamente a través de la inoculación con sangre o saliva infectada, como transfusiones de sangre, esterilización inadecuada de equipos dentales y quirúrgicos, y por incumplimientos en la técnica aséptica cuando se utilizan viales multidosis. Los gatitos también pueden adquirir el VIF verticalmente de sus madres, ya sea antes del nacimiento (es decir, en el útero) o después del nacimiento (a través de leche materna contaminada y/o fluido vaginal) (Westman *et al.*, 2019).

Signos y patogenia

El objetivo celular principal para VIF es la célula T CD4+. Sin embargo, el VIF también infecta las células T CD8+, las células B, los macrófagos y las células dendríticas, la microglía y los astrocitos. Los efectos subsiguientes del virus en el sistema inmunitario son complejos, no se comprenden por completo y parecen dar lugar tanto a la supresión como a la activación inmunitaria.

Se han delineado tres fases de la enfermedad, aguda (primaria), subclínica y terminal, aunque no todas las fases se reconocen en muchos gatos infectados naturalmente. Después de la inoculación, el virus se replica en los tejidos linfoides y hay altas concentraciones de virus en la sangre dos semanas después de la infección. Un pico de viremia ocurre de 8 a 12 semanas después de la infección. Hay una disminución de las células T CD4+ y CD8+ en la sangre periférica. Esto puede estar asociado con una enfermedad transitoria, que dura de 3 a 6 meses y, a menudo, los dueños de gatos no la reconocen. Algunos gatos muestran letargo, fiebre, anorexia, diarrea, estomatitis, pérdida de peso y/o linfadenopatía durante la

fase aguda. La linfadenopatía resulta de la hiperplasia linfoide y puede persistir durante semanas o meses. También puede ocurrir neutropenia, posiblemente como resultado de la apoptosis de los neutrófilos. Las células T reguladoras (Treg) CD4+/CD25+ se infectan y activan durante la fase aguda. Estas células luego inhiben la proliferación de células T CD4+ y CD8+ activadas y provocan que experimenten apoptosis. Esto puede contribuir a la persistencia del VIF y a una mayor inmunosupresión (Mexas *et al.*, 2008; Tompkins & Tompkins, 2008). También puede ocurrir una función alterada de las células dendríticas. Anergia inmunológica (falta de respuesta a antígenos específicos) y aumento de la apoptosis. Sin embargo, la mayoría de los gatos sobreviven a esta fase debido a un rebote en el número de células T CD8+ y una fuerte respuesta inmune humoral (Tompkins & Tompkins, 2008).

En la fase subclínica (o asintomática), el número de células T CD4+ se recupera y la carga plasmática del virus desciende a niveles muy bajos. Los gatos permanecen infectados de forma subclínica, a menudo durante años o incluso de por vida. Esta no es una infección latente, porque la producción de virus continúa en niveles bajos; una disminución lenta y progresiva en el número de células T CD4+; reducción en la proporción de células T CD4+:CD8+; y en algunos gatos, hiperglobulinemia, que resulta de la hiperactivación de las células B. Algunos estudios también describen un aumento sostenido en el número de células T CD8+. Aunque activadas, paradójicamente, las células T tienen una capacidad reducida para responder a la estimulación antigénica. La expresión alterada de los linfocitos de las moléculas de la superficie celular (incluidos los receptores CD4 y de citocinas y los antígenos MHC II) y la alteración continua de la función de las células dendríticas y los neutrófilos también contribuyen a la inmunosupresión. Se produce una desregulación de la producción de citoquinas (Tompkins & Tompkins, 2008). Por ejemplo, los gatos que están crónicamente infectados con VIF no pueden producir IL-2, IL-6 e IL-12 en respuesta a la infección por *Toxoplasma gondii* y, en cambio, producen niveles elevados de la citocina antiinflamatoria IL-10. Hay una afluencia lenta de células inmunitarias al cerebro, con una progresión gradual de la

enfermedad del sistema nervioso central (SNC). La tasa de progresión de la fase subclínica depende de factores como la cepa del virus, las coinfecciones con otros agentes que activan transcripción de virus e inmunidad del huésped (Fletcher *et al.*, 2011).

En algunos gatos, estos cambios finalmente conducen a la fase terminal, que se caracteriza por signos clínicos de infecciones oportunistas, enfermedad neoplásica, mielosupresión y enfermedad neurológica. Esta es la fase que se reconoce con más frecuencia en los gatos infectados de forma natural. Sin embargo, muchos gatos infectados nunca desarrollan signos clínicos relacionados con el VIF, incluso cuando los recuentos de células T CD4+ son bajos, y en su lugar mueren por otras causas. La fase terminal de la infección por VIF se asocia comúnmente con enfermedad periodontal de moderada a grave, estomatitis linfoplasmocítica, gingivitis y lesiones odontoclásticas de reabsorción felinas, que pueden resultar de infecciones virales y bacterianas oportunistas. Otras infecciones oportunistas incluyen infecciones bacterianas crónicas de la piel y del oído, infecciones virales persistentes del tracto respiratorio superior, dermatofitosis, infecciones micobacterianas, infecciones fúngicas como criptococosis y esporotricosis, hemoplasmosis, toxoplasmosis y/o infecciones parasitarias como demodocosis y plagas graves de pulgas. Con la excepción de la estomatitis, la relación entre muchas de estas infecciones oportunistas y la infección por VIF no está clara, porque la prevalencia de muchas de estas infecciones en gatos con infección por VIF es similar a la de gatos sin infección por VIF. Sin embargo, las infecciones suelen ser más graves y responden menos al tratamiento que las mismas infecciones en gatos inmunocompetentes.

Se piensa que el desarrollo de neoplasia en gatos infectados con VIF se debe principalmente a la supresión inmunológica, aunque hay evidencia serológica de que los gatos pueden estar infectados con un herpesvirus gamma similar al virus de Epstein-Barr que podría reactivarse en gatos infectados con VIF. Los linfomas son

el tumor asociado con VIF informado con mayor frecuencia, especialmente linfomas de células B, pero también linfomas de células T y no B, no T (Magden *et al.*, 2011). Los gatos infectados con VIF tienen 5 veces más probabilidades de desarrollar linfoma que los gatos no infectados con VIF y son más propensos a desarrollarlo a una edad más temprana. La leucemia y los carcinomas de células escamosas (SCC) también son tumores comunes en gatos con VIF, aunque la asociación con SCC puede confundirse con la exposición al aire libre. Otros tumores incluyen tumores de mastocitos, fibrosarcomas, meningiomas y carcinomas metastásicos; algunos gatos infectados desarrollan más de un tipo de neoplasia. En raras ocasiones, el linfoma puede desarrollarse como resultado de la integración viral en el genoma y la alteración de los protooncogenes (Magden *et al.*, 2011).

Las lesiones inflamatorias pueden desarrollarse en una variedad de órganos en gatos infectados con VIF. Se ha descrito una miopatía inflamatoria y, en forma terminal, puede ocurrir una atrofia muscular severa. La infección también se asocia con inflamación intestinal y daño de las células epiteliales intestinales (también conocida como enteropatía por SIDA), lo que puede provocar diarrea crónica y falta de aumento de peso. La medida en que la infección crónica por VIF contribuye a cambios inflamatorios o degenerativos en otros órganos, como como el miocardio y los riñones, no se comprende bien, porque la prevalencia de cardiomiopatía y nefritis intersticial en gatos geriátricos no infectados con VIF es alta (Maingat *et al.*, 2011).

Alrededor de la mitad de los gatos infectados con VIF se presentan al veterinario con signos de fase tres (signos inespecíficos) comparables con PGL/LAS y ARC en la infección por VIH. La tercera etapa se caracteriza por signos vagos de enfermedad sin infecciones oportunistas evidentes signos de enfermedad incluyen fiebre recurrente, leucopenia, linfadenopatía, anemia, falta de desarrollo, reducción apetito, pérdida de peso, infecciones crónico progresivas orales o cambios inespecíficos en el comportamiento normal. Puede durar entre 6 meses y varios años. Los gatos en etapa 4 con enfermedad similar al SIDA a menudo son que

sufren de infecciones oportunistas en múltiples sitios del cuerpo. En el hombre, casos que tienen pérdida de peso superior al 20%, anemia y leucopenia. Los animales sufren de infecciones oportunistas, trastornos mieloproliferativos, tumores y signos neurológicos. Desarrollan una severa inmunodeficiencia y son sensibles a infecciones virales, parasitarias, microbianas y, a veces, bacterianas (Horzinek *et al.*, 2013).

Anomalías de laboratorio

Conteo sanguíneo completo. Las anomalías comunes en gatos infectados con VIF incluyen anemia leve, linfopenia y neutropenia. Ocasionalmente se presenta anemia grave, trombocitopenia, trombocitosis, monocitopenia o leucocitosis. En un gran estudio europeo, los recuentos de neutrófilos de los gatos infectados con VIF fueron más bajos que los de los gatos de control, y los recuentos de linfocitos fueron más altos que los de los gatos de control (S. Gleich & Hartmann, 2009). La leucopenia y la neutropenia tenían más probabilidades de estar presentes en los gatos infectados con VIF.

Diagnóstico serológico

El ensayo inicial de elección para el diagnóstico y la detección de la infección por VIF es un ensayo ELISA que detecta anticuerpos contra el VIF. Siempre que no haya un historial de vacunación para el VIF y el gato analizado tenga menos de 6 meses de edad, los resultados positivos de la prueba de anticuerpos equivalen a una infección, porque el virus establece una infección persistente de por vida. Los ensayos ELISA de flujo lateral en el punto de atención y los ensayos ELISA de laboratorio de diagnóstico son de uso generalizado y tienen tiempos de respuesta rápidos y altas sensibilidades y especificidades (S. Gleich & Hartmann, 2009). En un estudio en EEUU en el que se estudiaron 535 gatos, se obtuvo una seroprevalencia general del 10,3 %. En este estudio se utilizó inmunotransferencia Western como estándar de oro y se compararon distintas pruebas diagnósticas disponibles en el mercado. Las sensibilidades y especificidades, oscilaban entre el

91.2 % y el 100 % en función de fabricante. La prueba Mapic VIF tuvo una tasa alta (23,1%) de resultados de prueba no válidos y no se recomendó para la práctica clínica. Cuando estos ensayos se utilizan para detectar infecciones en gatos sanos, se recomienda confirmar los resultados positivos debido a la baja prevalencia de infección en esta población de gatos y la mayor posibilidad de que se produzcan resultados falsos positivos. La confirmación se puede realizar mediante un ensayo de un fabricante diferente o Western Blot. Sin embargo, el Western Blot es técnicamente exigente, sujeto a la variabilidad entre operadores en la interpretación, y puede ser menos sensible que los ensayos ELISA cuando lo realizan algunos laboratorios (S. Gleich & Hartmann, 2009).

Los resultados positivos del ensayo ELISA en ausencia de infección por VIF pueden ocurrir en gatos que han sido vacunados contra VIF, o gatitos menores de 6 meses de edad que poseen anticuerpos maternos (debido a infección o vacunación de la gata). Ninguna prueba serológica disponible actualmente, incluida la inmunotransferencia, distingue entre la infección natural y la vacunación o la presencia de anticuerpos maternos. Los gatitos que dan positivo deben volver a hacerse la prueba después de los 6 meses de edad (la Oficina Asesora sobre Enfermedades de los Gatos recomienda volver a hacer la prueba después de los 4 meses) (Hosie *et al.*, 2009; Levy *et al.*, 2008). La mayoría de los gatitos negativos serán declarados libres de infección. Se podría considerar la prueba molecular para confirmar la infección en gatitos que dan positivo a menos de 6 meses de edad. Los gatos con antecedentes de vacunación contra el VIF pueden permanecer con anticuerpos positivos durante más de 4 años (Levy *et al.*, 2008). Debido a que la infección puede ocurrir antes de la vacunación, los resultados positivos de la prueba en un gato vacunado pueden representar infección y/o vacunación histórica. Actualmente, se requieren pruebas moleculares con ensayos de PCR para identificar la infección en estos gatos, pero algunos gatos infectados dan negativo en la prueba de PCR (Hayward & Rodrigo, 2010).

En VIF, la concentración de antígenos en sangre es muy baja; sin embargo, los pacientes infectados usualmente desarrollan altas concentraciones de anticuerpos, basándose en la detección de anticuerpos anti-VIF contra tres proteínas estructurales que son p24, p15 y gp40 (Greene & Sykes, 2013).

IV.DISEÑO METODOLOGICO

Tipo de estudio

El tipo de estudio epidemiológico que se empleó es el observacional descriptivo, de tipo transversal.

Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en dos laboratorios INDIVET, LADIVET ubicados en el municipio de Rivas, coordenadas 11°26'0" N, 85°50'0" W, superficie 280.5 km², altitud media 63 m s. n. m. En Rivas, la temporada de lluvia es nublada; la temporada seca es parcialmente nublada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23 °C a 32 °C. Rivas tiene una población actual de 54 727 habitantes. Casi el 64.5% de la población vive en la zona urbana. En estos laboratorios se remitían muestras de distintos municipios de diferentes departamentos; los cuales fueron, el departamento de Rivas con el municipio de Rivas, San Juan del Sur, Tola y San Jorge, Carazo con los municipios de Diriamba, Jinotepe y Dolores, Masatepe de Masaya y el municipio de León.

Población y elección de muestra

Se procesaron 45 muestras, de las cuales 23 eran hembras y 22 machos, entre las edades de 6 meses a 17 años. La selección de la muestra fue de tipo probabilístico, se utilizó el método sujetos-tipos, de modo que la población que se estudió fueron gatos domésticos atendidos y remitidos a los laboratorios INDIVET y LADIVET-UNIAV de la ciudad de Rivas.

Periodo de estudio

La recolecta de datos, muestras y procesamiento de estas, se realizó en un tiempo estimado de 16 meses comprendidos entre marzo 2021- julio 2022.

Criterios de inclusión

Gatos domésticos machos y hembras mayores de 6 meses, con permiso de propietario y hembras no gestantes.

Criterios de exclusión

Gatos machos y hembras menores de 6 meses

Gatos vacunados.

Instrumento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante el uso de fichas técnicas, llenados al momento de la visita a casa de los sujetos sometidos al estudio, dicha ficha contenía datos básicos del paciente como: nombre, edad, sexo.

El segundo instrumento que se empleó consistió en una ficha llenada en los laboratorios INDIVET y LADIVET-UNIAV, donde se reflejó el resultado de la prueba SNAP combo ViLeF/VIF y valores hematológicos como: hematocrito y proteínas plasmáticas.

Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó siguiendo el protocolo establecidos en los laboratorios.

Obtención de datos generales del paciente

1. En recepción de los laboratorios en primera instancia se solicitó al propietario o médico veterinario encargado la orden para realizar el test.

2. Se digitalizó cada formato, y se obtuvieron los datos generales del paciente mediante preguntas directas al propietario como: nombre de la mascota, especie, número de teléfono, etc.
3. Se realizó una exploración general del paciente y se procedió a la extracción de muestra, en el caso de ser remitido se toma la muestra, garantizando que dicha muestra fuera transportada en las condiciones necesarias.

Toma de muestras y transporte

1. Se limpió con algodón y alcohol de la zona que se seleccionó para la obtención de muestra (vena cefálica, vena safena o vena yugular).
2. Se usó torniquete o bien presión anterior al punto de extracción.
3. Se procedió a inmovilizar del vaso sanguíneo, para luego introducir la aguja de la jeringa para extraer aproximadamente 1 ml de sangre, se retiró jeringa y su aguja y con algodón se procedió a realizar ligera presión en el punto de extracción para evitar sangrado.
4. Se retiró la aguja y se trasegó la sangre a un mini-vacutainer con EDTA (ácido etileno diamino tetra acético).
5. Se rotuló el mini-vacutainer y se transportó en un medio viable para su traslado al laboratorio.

Análisis de laboratorio

Pasos para realizar el SNAP combo ViLeF/VIF

Usando la pipeta proporcionada por el fabricante, se transfirieron 3 gotas de muestra (sangre entera, suero o plasma) a un tubo de muestra.

1. Manteniendo el frasco en posición vertical, se añadieron 4 gotas de conjugado al tubo de muestra.

2. Se procedió a cerrar el tubo de muestra y mezclar bien invirtiendo el tubo de 3 a 5 veces.
3. Se colocó el dispositivo sobre una superficie plana. Luego se añadió el contenido del tubo de muestra a la cubeta de muestra, teniendo cuidado de no salpicar el contenido fuera de la cubeta. La muestra fluyó a través de la ventanilla de resultados llegando al círculo de activación en 30 a 60 segundos aproximadamente.
4. Cuando comenzó a aparecer color en el círculo de activación, se pulsó firmemente el activador hasta que alcanzó el nivel del cuerpo del dispositivo.
5. Se procedió a realizar la lectura a los 10 minutos.

Pasos para obtención de valores hematológicos

1. Se trasegó sangre del mini-vacutainer a un capilar.
2. Se procedió a centrifugar a 12 000 rpm durante 5 minutos.
3. Se extrajo el capilar y se realizó medición de hematocrito con ayuda de una regla, utilizando una regla de tres.
4. Utilizando el mismo capilar, se procedió a romper justo en el anillo leucocitario.
5. Se colocó una gota de plasma sobre el prisma principal de un refractómetro.
6. Se cerró la cubierta del prisma.
7. Se observó contra luz a través del lente ocular y se midió las proteínas plasmáticas totales.

Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Nombre	Definición	Indicador
Sexo	Condición orgánica, macho y hembra de los animales (gatos).	Macho Hembra
Edad	Tiempo en años que ha vivido el animal.	Años
VIF y ViLeF	Microorganismo infeccioso que consta de un segmento de ácido nucleico (ADN o ARN) rodeado por una cubierta proteica. Un virus no puede replicarse solo; por el contrario, debe infectar a las células y usar componentes de la célula huésped para fabricar copias de sí mismo.	Reactor No reactor
Hematocrito	Porcentaje de eritrocitos en sangre total.	Porcentaje (%)
Hemoglobina estimada	Es un componente de los glóbulos rojos y está compuesto de una proteína llamada hemo, que fija el oxígeno, para ser intercambiado en los pulmones por dióxido de carbono. Se obtiene dividiendo el porcentaje de hematocrito entre 3.	g/dl
Proteínas plasmáticas	Complejo de sustancias orgánicas nitrogenadas jugando un papel	g/dl

	fundamental en la estructura y función de las células.	
--	---	--

Consideraciones para garantizar los aspectos éticos

El estudio se llevó a cabo conforme a lo dictado en la ley nacional n° 747, para la protección y del bienestar de los animales domésticos y animales silvestres domésticos.

Análisis estadísticos

Se estimaron proporciones, las cuales fueron expresadas como porcentajes con el fin de representar la frecuencia de gatos infectados con VIF y ViLeF. Además, se realizó estimación de sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC:95%). Para la comparación de los resultados de las infecciones por VIF y ViLeF y las variables demográficas de los gatos se aplicó la prueba de Chi cuadrado (X^2), mientras que, en la comparación de los valores numéricos de hematocrito, hemoglobina estimada, proteínas plasmáticas y las edades se aplicó la prueba T de Student bajo el supuesto de normalidad según la prueba de Shapiro Wilk.

V.RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados

Las frecuencias de presentación fueron de 22.2 % (10 animales) para VIF y 26.7 % (12 animales) para ViLeF. Mientras que un 13 % de la los gatos (6 animales) resultaron reactivos a ambos virus.

En el caso de los animales reactivos a VIF, al ajustar por la sensibilidad (93.5 %) y especificidad (100 %) de la prueba, se obtiene una prevalencia real de un 20.8 %. Además, el valor predictivo positivo (VPP) fue de 99.6 % y el valor predictivo negativo (VPN) fue de 98.2 %.

Por su parte, para ViLeF, considerando la sensibilidad del 99.9 % y la especificidad del 98.6 % de la prueba diagnóstica, la prevalencia real es de 27.6 %. Siendo así que el VPP es de 95.2 % y el VPN es de 99.5 %.

Dentro de los factores evaluados se encontró que a pesar de observar distintos porcentajes de presentación entre hembras y machos 18.2 % y 27.3 %, respectivamente, el sexo no se asoció, estadísticamente, a una mayor frecuencia de infección por VIF ($p > 0.05$). Sin embargo, ViLeF si presentó diferencia significativa, ($p < 0.05$), en porcentajes observados entre machos y hembras reactivos: 45.5% vs 9.1%., por tanto, en nuestros datos se encontró que los machos presentan mayor riesgo de infectarse.

Además, se evaluó si la edad puede ser considerada un factor de riesgo de infección de VIF. Para ello, se utilizó la prueba T-Student considerando la edad media de los animales reactivos y no reactivos. En este sentido, se observó diferencia significativa entre la edad media de los animales no reactivos (2.40 años, ± 3.28 DE) y

los reactores (5.40 años, \pm 5.16 DE), $p < 0.05$. Por tanto, nuestros datos indican que la edad es un factor asociado a la infección por VIF.

Para ViLeF, no se observó diferencia significativa entre las de edades de los gatos positivo o negativo, 3.50 años \pm 2.61 DE vs 2.91 años \pm 4.32 DE, respectivamente.

El municipio con mayor frecuencia de presentación de ViLeF fue Rivas representando un 42 % (5) de reactores. Por otra parte, para VIF los municipios con mayor frecuencia de presentación, fueron San Juan del sur y Tola con 30 % (3) reactores cada uno.

Los resultados de los parámetros hematológicos se muestran en la **Tabla 2** y **3**.

Tabla 2.

Relación de los valores hematológicos (hematocrito, hemoglobina y proteínas plasmáticas) entre reactores y no reactores para VIF, en donde no se observa diferencia significativa, $p > 0.05$.

	Reactores	No reactores	t	P
	Media (DE)	Media (DE)		
Hematocrito	33.00	37.24 (8.23)	0.50	0.62
Hemoglobina estimada	11.000	12.29 (2.72)	0.92	0.65
Proteínas plasmáticas	7.1	7.75 (0.69)	0.46	0.37

Tabla 3.

Relación de los valores hematológicos (hematocrito, hemoglobina y proteínas plasmáticas) entre reactivos y no reactivos para ViLeF, en donde no se observa diferencia significativa entre los valores hematológicos, $p > 0.05$.

	Reactores	No reactivos		
	Media (DE)	Media (DE)	t	P
Hematocrito	36 (7.07)	37.13 (8.36)	0.20	0.86
Hemoglobina estimada	12.00 (2.40)	12.25 (2.76)	0.12	0.90
Proteínas plasmáticas	7.60 (0.56)	7.73 (0.72)	0.25	0.80

Gráficos

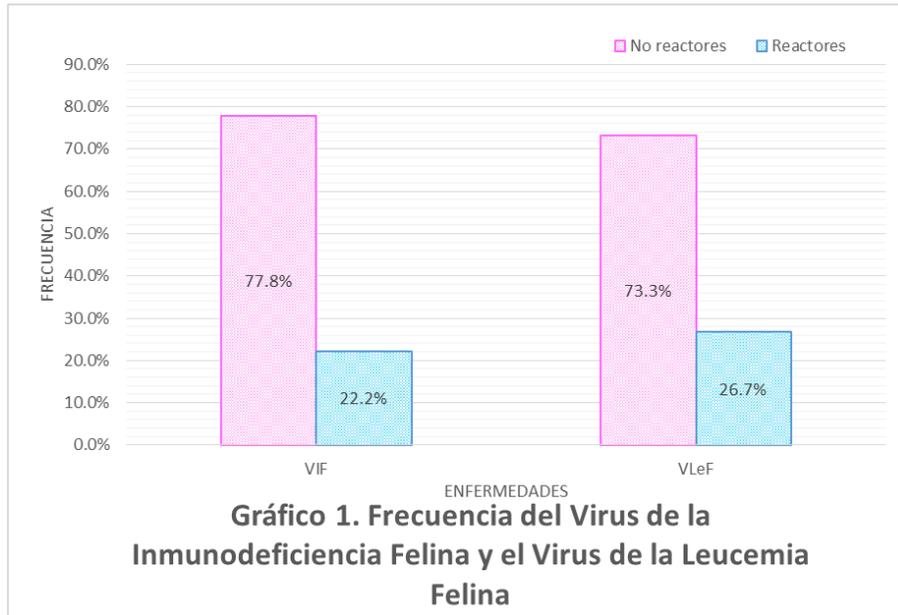


Gráfico 1. Frecuencia de casos reactivos y no reactivos de VIF y ViLeF.

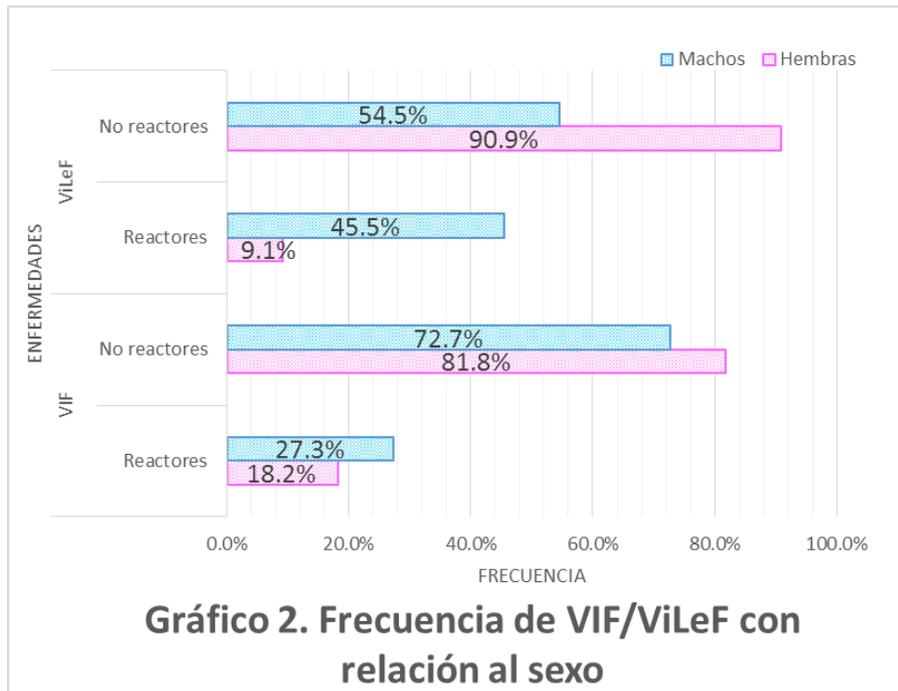


Gráfico 2. Frecuencia de casos reactivos y no reactivos de VIF y ViLeF, con respecto al sexo en donde se observa que hay mayor frecuencia de casos reactivos en machos con ViLeF.

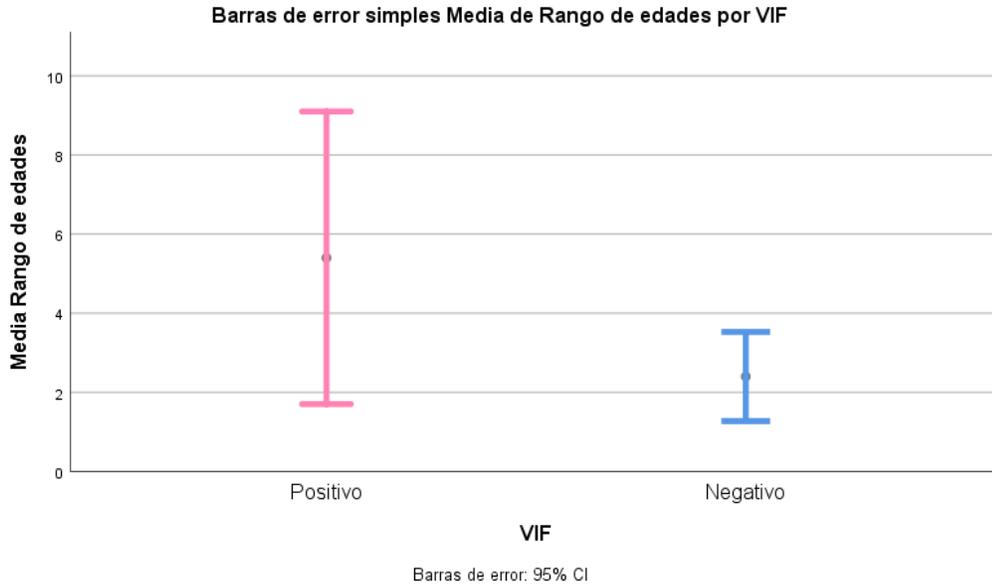


Gráfico 3. Relación de reactivos y no reactivos para VIF con respecto a la edad, se observó que la media de las edades entre reactivos y no reactivos es muy diferente, el valor p demostró diferencia significativa.

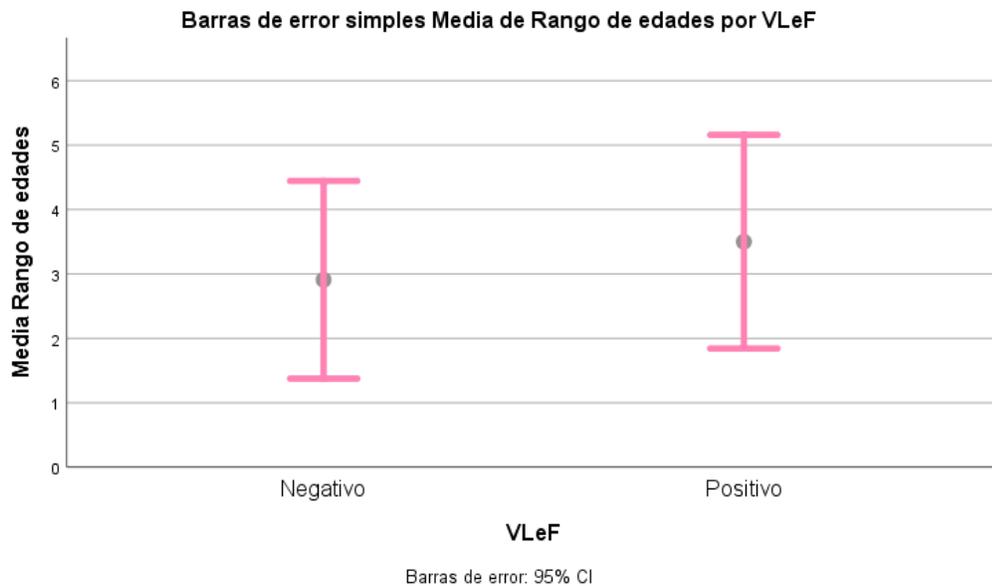


Gráfico 4. Relación de reactivos y no reactivos para ViLeF con respecto a la edad, no se observan una desigualdad marcada entre las medias de las edades y los reactivos y no reactivos.

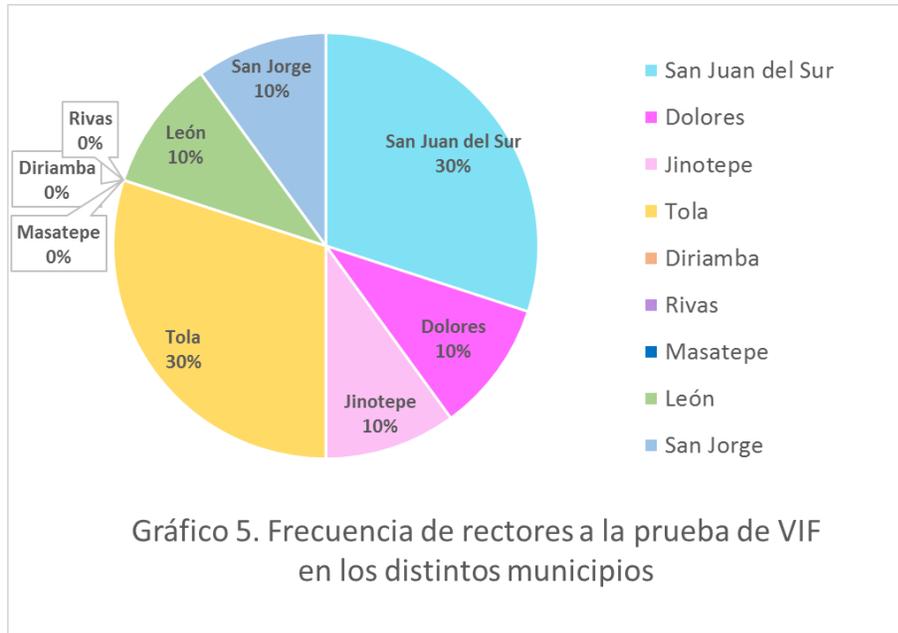


Gráfico 5. Frecuencia de casos retores en los distintos municipios donde se recepcionaban las muestras, San Juan del Sur y San Jorge se registraron con el mayor porcentaje de retores.

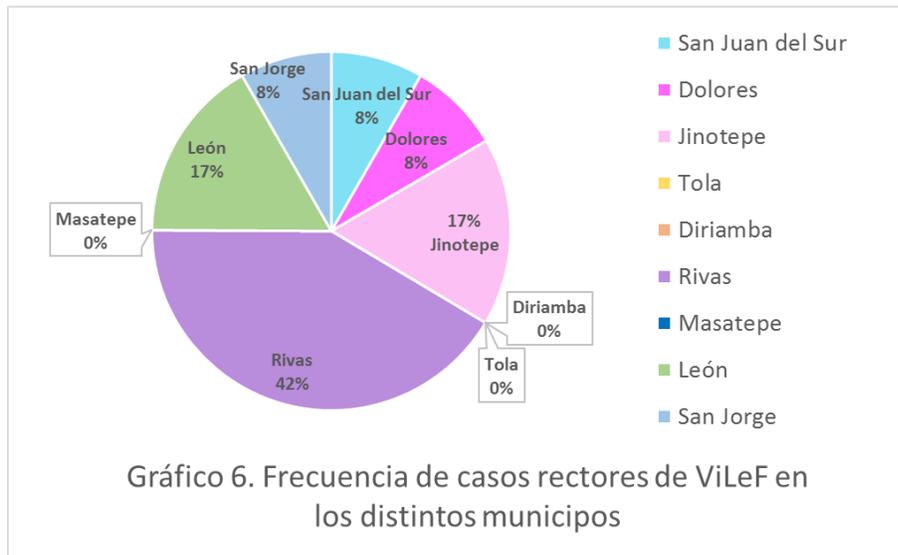


Gráfico 6. Frecuencia de casos retores en los distintos municipios donde se recepcionaban las muestras, el gráfico refleja que Rivas obtuvo el mayor porcentaje con el 42 %.

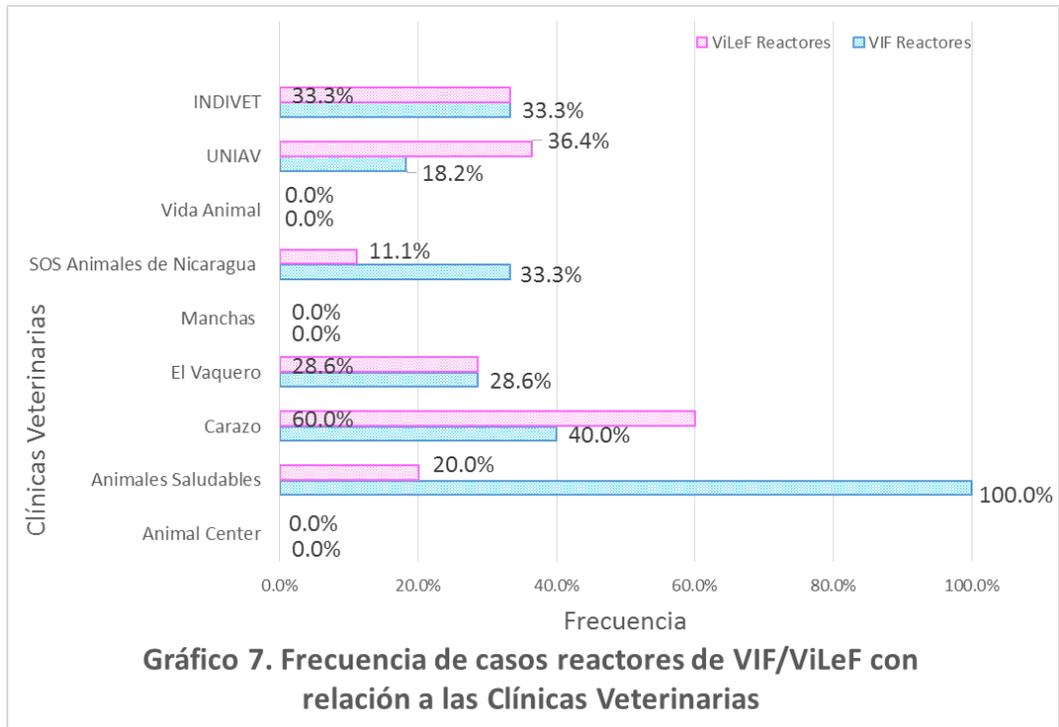


Gráfico 7. Porcentaje de frecuencia de casos reactivos en los distintos lugares de donde se obtuvieron las muestras.

Discusión

En este estudio los resultados indican que la prevalencia real fue de 27.6 % en ViLeF y 20.08 % en VIF. Estas diferencias entre tasas de infección por estos virus en las poblaciones de gatos son similares a los obtenidos por diversos autores, por ejemplo Arenas y colaboradores en Colombia en el 2019, se analizaron 388 muestras, siendo el 25.8 % (100) positivo a ViLeF y en menor proporción VIF con 18.3 % (71), con una coinfección retroviral en el 8.2 % (32). El comportamiento epidemiológico de ambos virus es variable, siendo así que diversos estudios señalan diferencias en las frecuencias de presentación de ambas infecciones, tanto en gatos domésticos como en felinos silvestres (Blanco *et al.*, 2009, 2011; Stavisky *et al.*, 2017; Westman *et al.*, 2019).

A continuación, discutiremos los resultados para cada una de las enfermedades.

Virus de la Inmunodeficiencia Felina. Investigadores han reportado muchas variaciones en la prevalencia de VIF a nivel mundial, siendo alguna de ellas altas o bajas como lo observado en Colombia (10.71%) y Chile (11,30-15.58%), en donde las prevalencias fueron inferiores a las encontrado en nuestro estudio. Factores como: características demográficas, variaciones en el medio ambiente e incluso resistencia de VIF, intervienen en las variaciones existentes en las tasas de prevalencia a nivel mundial e incluso en un mismo país (Arauna, 2015; Molina *et al.*, 2016; Muñoz, 2005).

En nuestro estudio, el sexo de los gatos no fue una variable asociada a la infección. Algunos investigadores también han tenido este resultado, tal como lo descrito por San Martín en, Argentina. En ese estudio, se detectaron 107 gatos reactivos a VIF (21,4 %) siendo 62 % machos y 38 % hembras, sin representar una diferencia significativa (Martín *et al.*, 2022), contrario a lo descrito por Castro y Salgado en Nicaragua. La prevalencia de VIF fue de: 35 %, de estos 6 machos y únicamente 1 hembra resultaron reactivos. Se considera que esta desigualdad se explica por los hábitos de tenencia de los propietarios, otros factores como el tamaño de la muestra y la

metodología empleada pueden influir en la variación asociada al sexo (Castro & Salgado, 2021).

Dentro de los datos recolectados, se encontró que en Malasia los gatos adultos tenían más riesgo de ser seropositivos para el VIF, de igual forma en Alemania, la edad media de reactivos resultó de 6 años (Bande *et al.*, 2012; Gleich *et al.*, 2009), de forma similar a los resultados de este estudio con una edad media de 5.4 años. Otro estudio en Reino Unido, los gatos que resultaron positivo para VIF eran significativamente mayores que los que dieron negativo, los gatos reactivos tenían una mediana de edad de 5,1 años, en comparación con 3,4 años de los no reactivos (Stavisky *et al.*, 2017). En cambio, en Colombia, se encontró que la enfermedad es más frecuente en animales jóvenes que adultos, siendo la edad media de 2.9 años (Molina *et al.*, 2016).

En la determinación de proteínas plasmáticas en la población positiva a VIF en esta investigación presentó una media 7.1 g/dl que en comparación, con el grupo negativo 7.7 g/dl, no se observó diferencia significativa, contrario a lo descrito en Venezuela donde se presentó una media de 8.2 g/dl estando por encima del grupo negativo, que aunque no representó diferencias significativa, autores describen que el aumento puede ser por la presencia de gammaglobulina por una respuesta inflamatoria y autoinmune (Ávila *et al.*, 2015).

Virus de la Leucemia Felina. En el presente estudio se encontró una prevalencia real de 27.6 %(12) al virus de leucemia felina, observándose prevalencias similares en Antioquia, Colombia, 21.88 % y en Brasil 32.5 %. Contrastado por lo observado por castillo en Costa Rica donde no se registró ningún caso positivo. Respecto a estas diferencias podría deberse a ciertos factores como: la existencia de planes profilácticos ante esta enfermedad viral, el control de la población de gatos callejeros y el resguardo de gatos domésticos dentro de los hogares (Castillo, 2019; Molina, 2020; Teixeira et al., 2007). Por otra parte, se evaluó si el sexo puede ser considerado un factor de riesgo de infección. En este sentido, se observó diferencia significativa entre machos y hembras. Los machos obtuvieron un porcentaje del 45.5% mientras que las hembras de 9.1%. En este sentido se han reportado resultados similares en Malasia, y Nueva Zelanda donde se determinó que la prevalencia de leucemia felina era mayor en machos esto debido a los hábitos de territorialidad que presentan estos (Luckman & Gates, 2017).

A sí mismo, en Alemania la mediana de edad no fue significativamente diferente entre los gatos reactivos para ViLeF, siendo 3 años la media de edad de los reactivos y no reactivos (Gleich *et al.*, 2009), de la misma manera que en estos resultados se observó una edad media de 3 años en ambos casos, en Malasia los gatos jóvenes tenían más probabilidades de dar positivo en la prueba del antígeno ViLeF (Bande *et al.*, 2012). Por el contrario, en un estudio en Reino Unido los gatos reactivos para ViLeF eran significativamente mayores que los gatos no reactivos, con una edad media de 4,75 años de gatos reactivos, en comparación con 3,5 años de los gatos no reactivos (Stavisky *et al.*, 2017).

En cuanto a los hallazgos hematológicos en felinos reactivos a leucemia, en el presente estudio se determinó un promedio de 36 % para el hematocrito que al ser comparado con el promedio de felinos no reactivos 37.7 % no muestran diferencias significativas ante esta variable, similar a lo descrito en Bucaramanga y en Ecuador (Agosto, 2021; Ruiz, 2022).

Coinfección Retroviral. En el presente estudio, un 13 % de la población (6 animales) resultaron reactivos a ambos retrovirus similar a lo reportado en Colombia 9,1 % (Villada & Tabares, 2019), en cambio se han reportado prevalencias relativamente menores en Chile 2.4 % (Azócar & Monti, 2015) y en Córdoba 5 %. La relativamente baja prevalencia de coinfecciones registradas podría atribuirse a las diferencias en la forma de transmisión que poseen ambos virus: habiendo mayores probabilidades de infección con el ViLeF por contacto estrecho y prolongado con individuos infectados, durante el acicalamiento y en el caso del VIF, la mayoría de las infecciones se logran adquirir por mordeduras de gatos infectados.(Mattar *et al.*, 2009).

Vacunas vs VIF/ViLeF. En ninguno de los gatos involucrados en este estudio existía un plan profiláctico ante estas enfermedades, por ende no se logró determinar el impacto de los antígenos vacunales en el diagnóstico de ellas. Sin embargo, en un estudio se determinó que ninguno de los felinos vacunados con Nobivac feline 2-FeLV se volvió persistentemente virémico, en comparación, con FeLV recombinante PureVax que se volvieron persistentemente virémicos por FeLV, igual que el grupo control que eran gatos sin vacunar. La prueba del antígeno FeLV p27 en muestras de suero se realizó mediante ELISA (PetCheck; IDEXX, Portland, OR). Se observaron niveles más altos de antígeno p27 en los controles y vacunados con FeLV recombinante de PureVax que en los vacunados con 2-FeLV felino de Nobivac en todos los puntos temporales (Patel *et al.*, 2015).

Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de Nobivac feline 2-FeLV y PureVax FeLV recombinante en las semanas 3, 4, 6 a 9 y 11 posteriores a la exposición ($P < 0,01$). Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el Nobivac feline 2-FeLV y los grupos de control en todos los puntos temporales ($P < 0,03$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de FeLV recombinante PureVax y los grupos de control en ningún momento ($P > 0,08$) (Patel *et al.*, 2015).

Sin embargo, sigue siendo difícil evaluar la eficacia de la vacuna por varias razones. La mayoría de los ensayos de eficacia publicados han sido estudios pequeños realizados en gatos de investigación y han sido realizados o respaldados por los fabricantes de vacunas (Little et al., 2020).

Las vacunas para FIV tiene un efecto contraproducente para el diagnóstico, ya que, al momento de diagnosticar vía inmunocromatografía se logran detectar anticuerpos vacunales dentro de las primeras semanas post inmunización y es difícil diferenciar si la reacción de la prueba es por anticuerpos vacúnales o si está presente la infección (Mejía & Nuñez, 2021). Según un estudio por la AAFP, los resultados reactivos de las pruebas de anticuerpos inducidos por la vacuna pueden complicar la determinación futura del verdadero estado de infección por FIV de los gatos vacunados (Little et al., 2020).

La vacunación contra el FIV se clasifica como "no esencial" según el Panel Asesor de Vacunación Felina de la AAFP de 2013100 y se recomienda para gatos con alto riesgo de exposición, como los gatos con acceso al aire libre o aquellos que viven con gatos infectados con FIV. Si se toma la decisión de vacunar a un gato con riesgo de infección (en un país donde la vacuna está disponible), el gato debe someterse a una prueba de FIV inmediatamente antes de la vacunación. Se administra una serie inicial de tres dosis por vía subcutánea con 2 a 3 semanas de diferencia. Se recomienda la revacunación anual si persiste el riesgo de infección (Little et al., 2020).

Las infecciones por los virus retrovirales como VIF y ViLeF son los de mayor incidencia a nivel mundial, representando un problema en la salud felina, que repercute económicamente en los dueños de los gatos, por el impacto económico que conlleva el tratamiento sintomático y de sostén a gatos reactivos, desde controles periódicos y regulares hasta el tratamiento a patologías, consecuencias de esta infección.

En este estudio la población muestral era muy baja en comparación con otros estudios, lo que dificultó los análisis comparativos, entre gatos reactivos y no reactivos

para determinar los factores de riesgo y las alteraciones que pueden provocar estos virus en los parámetros hematológicos como lo son el hematocrito, la hemoglobina y las proteínas plasmáticas.

VI.CONCLUSION

Se detectaron los virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina, mediante la técnica de inmunocromatografía de IDEXX, en los distintos municipios de donde recepcionan muestras ambos laboratorios, obteniendo una frecuencia de presentación de reactores alta para ambos virus.

En el caso de VIF el sexo no fue un factor que predisponga a contraer el virus. No así, en la infección por ViLeF los machos tienen mayor inclinación a contraer el virus que las hembras, esto es asociado al comportamiento territorial de los machos que pueden llegar a tener más contacto con otros machos que con las hembras.

Otro de los factores que predispone a contraer uno de los virus es la edad de los gatos, los gatos mayores de 4 años tienen más posibilidades de contraer VIF que los menores, esto debido a que entre mayor edad tenga el gato mayor es su inclinación por ser territorial, al contrario, en ViLeF la edad no es un factor para contraer el virus, debido a su forma de transmisión por la saliva, el contacto estrecho entre gatos de cualquier edad facilita su transmisión.

Pese a que se recepcionaron muestras de diferentes municipios, la cantidad que se procesó es poca, para valorar estadísticamente si el factor geográfico es determinante en la transmisión de los virus. Los datos de este estudio indican que el municipio de San Juan del Sur y Tola ostentan el mayor porcentaje de casos reactores para VIF y el municipio de Rivas en el caso de ViLeF.

En cuanto a las alteraciones hematológicas, tampoco fue posible demostrar las variaciones hematológicas específicas que provocan estos virus, para esto es necesario realizar un muestreo significativo para observar cómo afectan realmente estos virus los valores hematológicos.

VII.RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda plantear un programa de sensibilización a los dueños de mascotas, en la importancia que tiene el virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina como agente patológico en la salud animal.
- ✓ Hacer campañas de determinación VIF y ViLeF, para instaurar las terapias adecuadas y medidas de prevención en animales que resulten positivos a las enfermedades.
- ✓ Realizar estudios investigativos con una muestra que sea significativa con relación a la población total felina en Nicaragua, para así evaluar mejor la situación actual ante estos virus.
- ✓ Es necesario realizar un muestreo significativo, para medir los valores hematológicos y observar cómo alteran realmente estos virus los valores hematológicos.

VIII.REFERENCIAS

- Agusto, A. (2021). Estudio retrospectivo del hemograma en gatos positivos a sida y leucemia felina en la clínica veterinaria "Dr patas".
- Almeida, N. R., Danelli, M. G. M., da Silva, L. H. P., Hagiwara, M. K., & Mazur, C. (2012). Prevalence of feline leukemia virus infection in domestic cats in Rio de Janeiro. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14(8), 583-586. <https://doi.org/10.1177/1098612X12444693>
- Álvarez, D. A. (2020). Fisiopatología, diagnóstico y prevención de Leucemia Viral Felina [MONOGRAFÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO, UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES U.D.C.A]. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3345/Monografia%202020%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arauna, P. C. A. (2015). Seroprevalencia y análisis de los factores de riesgo de la infección por virus de la leucemia felina y virus de la inmunodeficiencia felina en gatos domésticos de Valdivia, Chile. [Titulo de Médico Vetrinario, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/fva663s/doc/fva663s.pdf>
- Ávila, N., Parra, O. del C., Barrios, L., Bello, M. del R., Zambrano, M., & González, A. J. (2015). Prevalencia de leucemia viral felina, inmunodeficiencia viral felina y dirofilariosis felina en gatos refugiados en un albergue de animales en Maracaibo, Venezuela. *Revista Científica*.

- Azócar, L., & Monti, G. (2015). Artículo Original: Virus de la Leucemia y de la Inmunodeficiencia felina: Determinación de la prevalencia y del conocimiento de los propietarios en la ciudad de Valdivia, Chile.
- Bande, F., Arshad, S. S., Hassan, L., Zakaria, Z., Sopian, N. A., Rahman, N. A., & Alazawy, A. (2012). Prevalence and risk factors of feline leukaemia virus and feline immunodeficiency virus in peninsular Malaysia. *BMC Veterinary Research*, 8(1), 33. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-33>
- Bienzle, D. (2014). FIV in cats – a useful model of HIV in people? *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 159(3), 171-179. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2014.02.014>
- Blanco, K., Peña, R., Hernández, C., Jiménez, M., Araya, L. N., Romero, J. J., & Dolz, G. (2011). Serological Detection of Viral Infections in Captive Wild Cats from Costa Rica. *Veterinary Medicine International*, 2011, e879029. <https://doi.org/10.4061/2011/879029>
- Blanco, K., Prendas, J., Cortes, R., Jimenez, C., & Dolz, G. (2009). Seroprevalence of Viral Infections in Domestic Cats in Costa Rice. *Journal of Veterinary Medical Science*, 71(5), 661-663. <https://doi.org/10.1292/jvms.71.661>
- Castillo, J. F. (2019). Seroprevalencia del virus de la leucemia a felinas en pacientes que resultaron sospechosos durante su consulta veterinaria. [Bachelor, Universidad Internacional Antonio de Valdivieso]. <http://repositorio.uniav.edu.ni/16/>
- Castro, A. I., & Salgado, S. M. (2021). Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV) en pacientes atendidos en el centro médico veterinario y laboratorio PAW, noviembre

2019 marzo 2020 [Bachelor, Universidad Nacional Agraria].
<https://repositorio.una.edu.ni/4372/>

Fletcher, N. F., Meeker, R. B., Hudson, L. C., & Callanan, J. J. (2011). The neuropathogenesis of feline immunodeficiency virus infection: Barriers to overcome. *Veterinary journal (London, England: 1997)*, 188(3), 260-269.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.03.022>

Gleich, S. E., Krieger, S., & Hartmann, K. (2009). Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus among client-owned cats and risk factors for infection in Germany. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 11(12), 985-992.
<https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.019>

Gleich, S., & Hartmann, K. (2009). Hematology and serum biochemistry of feline immunodeficiency virus-infected and feline leukemia virus-infected cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23(3), 552-558. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0303.x>

Greene, C. E., & Sykes, J. E. (2013). *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Elsevier Health Sciences.
https://books.google.es/books?id=eeJOAQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Hartmann, K., & Hofmann-Lehmann, R. (2020). What's New in Feline Leukemia Virus Infection. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 50(5), 1013-1036.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.006>

- Hayward, J. J., & Rodrigo, A. G. (2010). Molecular epidemiology of feline immunodeficiency virus in the domestic cat (*Felis catus*). *Veterinary immunology and immunopathology*, 134(1-2), 68. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2009.10.011>
- Hofmann-Lehmann, R., & Hartmann, K. (2020). Feline leukaemia virus infection: A practical approach to diagnosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(9), 831-846. <https://doi.org/10.1177/1098612X20941785>
- Horzinek, M. C., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., Hosie, M. J., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Möstl, K., Pennisi, M. G., Radford, A. D., Thiry, E., & Truyen, U. (2013). ABCD: Update of the 2009 guidelines on prevention and management of feline infectious diseases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(7), 530-539. <https://doi.org/10.1177/1098612X13489208>
- Hosie, M. J., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Pennisi, M. G., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U., & Horzinek, M. C. (2009). Feline immunodeficiency. ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(7), 575-584. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.006>
- Levy, J., Crawford, C., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Little, S., Sundahl, E., & Thayer, V. (2008). 2008 American Association of Feline Practitioners' feline retrovirus management guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(3), 300-316. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.03.002>

- Little, S., Levy, J., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M., Olah, G., & Denis, K. S. (2020). 2020 AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(1), 5-30. <https://doi.org/10.1177/1098612X19895940>
- Luckman, C., & Gates, M. C. (2017). Epidemiology and clinical outcomes of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in client-owned cats in New Zealand. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 3(2), 2055116917729311.
- Lutz, H., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., Hosie, M. J., Lloret, A., Marsilio, F., Pennisi, M. G., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U., & Horzinek, M. C. (2009). Feline leukaemia. ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 11(7), 565-574. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.005>
- Magden, E., Quackenbush, S. L., & VandeWoude, S. (2011). FIV associated neoplasms—A mini-review. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 143(3), 227-234. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.06.016>
- Maingat, F., Halloran, B., Acharjee, S., van Marle, G., Church, D., Gill, M. J., Uwiera, R. R. E., Cohen, E. A., Meddings, J., Madsen, K., & Power, C. (2011). Inflammation and epithelial cell injury in AIDS enteropathy: Involvement of endoplasmic reticulum stress. *The FASEB Journal*, 25(7), 2211-2220. <https://doi.org/10.1096/fj.10-175992>
- Martin, A. S., Cerverizzo, I., Dolían, S. I., & Mortola, E. (2022). Estudio retrospectivo de la ocurrencia de infección por el Virus de la inmunodeficiencia felina y factores

- asociados en gatos de la ciudad de Buenos Aires, Argentina: A retrospective study of the occurrence of feline immunodeficiency virus infection and associated factors in cats in the city of Buenos Aires, Argentina. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5(4), 3668-3681. <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n4-019>
- Mattar, S., Sánchez, A., Ríos, R., Tique, V., & Álvarez, L. (2009). Seroprevalencia del virus de leucemia e inmunodeficiencia felina en gatos de Montería, Córdoba. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 56(II), 85-94.
- Mejía, L. A., & Nuñez, L. D. (2021). Pruebas Diagnósticas Para El Virus De Inmunodeficiencia Felina (Vif).
- Mexas, A. M., Fogle, J. E., Tompkins, W. A., & Tompkins, M. B. (2008). CD4+CD25+ REGULATORY T CELLS ARE INFECTED AND ACTIVATED DURING ACUTE FIV INFECTION. *Veterinary immunology and immunopathology*, 126(3-4), 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.08.003>
- Molina, V. M. (2020). Prevalencia del virus de la leucemia felina (ViLeF) en el sur del Valle de Aburrá, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, 40, 9-16. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss40.2>
- Molina, V. M., Blanco, R. D., & Estepa, P. (2016). Frecuencia del Virus de Inmunodeficiencia Felina (VIF) en el Sur del Valle de Aburrá, Colombia (2013-2015).
- Muñoz, P. (2005). Descripción epidemiológica de gatos positivos a los virus leucemia felina e inmunodeficiencia felina. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130964>

- Oñate, D. M. (2019). Determinación de la prevalencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF) en gatos domésticos de la ciudad de Quito [BachelorThesis, Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19454>
- Patel, M., Carritt, K., Lane, J., Jayappa, H., Stahl, M., & Bourgeois, M. (2015). Comparative Efficacy of Feline Leukemia Virus (FeLV) Inactivated Whole-Virus Vaccine and Canarypox Virus-Vectored Vaccine during Virulent FeLV Challenge and Immunosuppression. *Clinical and Vaccine Immunology*, 22(7), 798-805. <https://doi.org/10.1128/CVI.00034-15>
- Ruiz, D. A. (2022). Estudio exploratorio de gatos positivos a Leucemia Viral Felina en dos clínicas ubicadas en el área metropolitana de Bucaramanga.
- Stavisky, J., Dean, R. S., & Molloy, M. H. (2017). Prevalence of and risk factors for FIV and FeLV infection in two shelters in the United Kingdom (2011–2012). *Veterinary Record*, 181(17), 451-451. <https://doi.org/10.1136/vr.103857>
- Sykes, J. E. (2014). Feline Immunodeficiency Virus Infection. *Canine and Feline Infectious Diseases*, 209-223. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00021-1>
- Teixeira, B. M., Rajão, D. S., Haddad, J. P. A., Leite, R. C., & Reis, J. K. P. (2007). Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no município de Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59, 939-942. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000400019>

Tompkins, M. B., & Tompkins, W. A. (2008). Lentivirus-induced Immune Dysregulation. *Veterinary immunology and immunopathology*, 123(1-2), 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.01.011>

Villada, C. H., & Tabares, H. E. (2019). Prevalencia del Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF) y Virus de la Leucemia Felina (VLF_e) en Risaralda, Colombia: Un estudio retrospectivo. <https://hdl.handle.net/11059/11419>

Westman, M., Malik, R., & Norris, J. (2019). Diagnosing feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukaemia virus (FeLV) infection: An update for clinicians. *Australian Veterinary Journal*, 97(3), 47-55. <https://doi.org/10.1111/avj.12781>

IX.ANEXOS



Llenado del capilar, foto 1.



Toma de muestra a gato doméstico, foto 2.



Observación de PP en refractómetro, foto 3.



LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO
 Correo: laboratorioinivet@gmail.com Ruc: 281-200984-00148
 2315-2751 8581-0316
 De la gasolinera UNO surtiava 3 c al norte 1/2 c al oeste, León

Nombre/Cod:	Raza:	Color:
Edad:	Sexo:	Peso:
Dpto:	Tel:	Especie:
Prop:	Dirección:	T°:
Cl. Vet:	Fecha:	
Remite:		

<p>HEMATOLOGÍA</p> <input type="checkbox"/> BHC + Frotis para hemoparásitos <input type="checkbox"/> Hematocrito + Hemoparásitos <input type="checkbox"/> Conteo de Reticulocitos <input type="checkbox"/> Plaquetas <input type="checkbox"/> YSG <p>BIOQUÍMICA SANGÜÍNEA</p> <input type="checkbox"/> ALT (TGP) <input type="checkbox"/> AST (TGO) <input type="checkbox"/> GGT <input type="checkbox"/> ALP <input type="checkbox"/> Globulinas totales <input type="checkbox"/> Bilirrubina total y fraccionada <input type="checkbox"/> Proteína total y fraccionada <input type="checkbox"/> Glucosa <input type="checkbox"/> Fructosamina <input type="checkbox"/> Creatinina <input type="checkbox"/> Urea/BUN <input type="checkbox"/> Albúmina <input type="checkbox"/> Ratio A/G <input type="checkbox"/> CPK <p>UROANÁLISIS</p> <input type="checkbox"/> EGO <input type="checkbox"/> Cultivo	<p>DERMATOLOGÍA</p> <input type="checkbox"/> Raspado de Piel <input type="checkbox"/> KOH <input type="checkbox"/> Citología cutánea <input type="checkbox"/> Cultivo para dermatofitos <input type="checkbox"/> Cultivo para bacterias <p>SEROLOGÍA</p> <input type="checkbox"/> E. Canis Ab Test <input type="checkbox"/> CHW ag Test (Dirofilaria) <input type="checkbox"/> CPV Ag (Parvovirus) <input type="checkbox"/> CDV Ag (Distemper) <input type="checkbox"/> Caniv-4 (Leish) <input type="checkbox"/> FIV ab/FELV ag <p>FERTILIDAD</p> <input type="checkbox"/> Citología Vaginal <input type="checkbox"/> Espermograma <p>OTROS</p> <input type="checkbox"/> Necropsia <input type="checkbox"/> Biopsia <input type="checkbox"/> Citología <input type="checkbox"/> Test de Rivaíta(PIF) <p>COPROLOGÍA</p> <input type="checkbox"/> EGH <input type="checkbox"/> Citología Fecal <input type="checkbox"/> HPG - OPQ - QPG
---	---

Escribir una breve anamnesis en la parte posterior de la hoja.

"El éxito de un buen resultado depende de la calidad de la muestra"

Cartilla de la toma de datos, foto 4.



Toma de muestra en gato doméstico, foto 6.



Llenado del capilar, foto 7.