



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y
Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo de Graduación

Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV) en pacientes
atendidos en el centro médico veterinario y laboratorio
PAW, noviembre 2019 marzo 2020

Autores:

Br. Axel Iván Castro Quezada
Br. Sonia Marli Salgado Romero

Asesores:

Dr. Omar Navarro Reyes
Dr. Donaldo Soto Arguello

Managua, Nicaragua
Marzo, 2021



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y
Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo de Graduación

Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV) en pacientes
atendidos en el centro médico veterinario y laboratorio
PAW, noviembre 2019 marzo 2020

Autores:

Br. Axel Iván Castro Quezada
Br. Sonia Marli Salgado Romero

Asesores:

Dr. Omar Navarro Reyes
Dr. Donaldo Soto Arguello

Managua, Nicaragua
Marzo, 2021

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura en la Facultad de ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título de: Médico veterinario con grado de Licenciatura.

Miembros del Tribunal Examinador

Dr. Mauricio Silva Torres MSc.
Presidente

Dra. Fredda Ramírez Gutiérrez
Secretaria

Dr. José Miguel Collado Flores
Vocal

la Centenaria
del agro

DEDICATORIA

Dedicado a mi hijo **Diego Alejandro** que ha sido mi motivación de superarme y ser mejor persona cada día, por ser un niño tierno, bueno, obediente, divertido y ocurrente sacándome sonrisas cuando muchas veces solo había lágrimas. Por esperar paciente, ser el mejor hijo y siempre amarme a pesar de mis defectos.

A mi padre **Alejandro Salgado** por cuidarme desde niña y hasta el día de hoy, por mostrarme la importancia de la educación y enseñarme con su ejemplo el significado de las palabras; luchar, trabajar, perseverar, y lograr. Por apoyarme en todos y cada uno de los aspectos de mi vida, pero sobre todo por ser el mejor padre que la vida pudo darme.

A mi madre **Egda Romero** por amarme y ser siempre esa palabra aliciente en tantos momentos amargos que pase a lo largo de mi carrera, por ser el mejor refugio en tiempos difíciles, por enseñarme a ser una mejor hija, madre y hermana y sobre todo por luchar durante muchos años por nuestra familia con amor y dedicación, por ser una madre ejemplar.

A mis hermanos que tanto amo y que siempre me han apoyado y han brindado cuidados y cariño a mi hijo para que yo pudiese estudiar fuera y cumplir mi sueño. Para ustedes mi más sincero amor.

A mi abuelita **Dolores Romero** por sus oraciones y su inmenso amor, pero sobre todo por siempre creer en mí.

A los abuelitos paternos de mi hijo **Ofelia Ruiz** y **Wilfredo Arróliga** por ser mis segundos padres, por alentarme a seguir adelante y quererme como a una hija, para ellos el más inmenso respeto y cariño.

Dedicado también a los gatos que participaron en este estudio y en especial a los que perdieron la batalla contra el virus de inmunodeficiencia felina “Siempre serán recordados”.

Sonia Marli Salgado Romero

DEDICATORIA

Principalmente a mi padre **José Ernesto Castro Gutiérrez** (q.e.p.d) por ser un papa incondicional y regalarme la mejor enseñanza de la vida; que "La línea recta es el mejor camino para una vida plena". Espero que donde quiera que estés, te sientas orgulloso de este logro por el cual tanto luchaste.

A mi madre **Sonia María Quezada López** por nunca dudar de mí y siempre estar a mi lado pase lo que pase.

A mi hermano **Douglas Castro** por ser un ejemplo a seguir.

A mi hermana **Tania castro** por el apoyo incondicional.

A mi cuñada **Xóchilt Hernández** por el apoyo y consejos.

Axel Iván Castro Quezada

AGRADECIMIENTOS

A mi hermana **Noemí Salgado** por ser mi más grande apoyo en todo sentido, por cuidar a mi hijo en mi ausencia y amarlo como si fuera suyo, por ser la mejor tía, hermana y madre, por ser incondicional, a pesar de nuestras diferencias no podría imaginar una mejor hermana que ella, que la vida te de lo mejor por que las personas buenas merecen el cielo.

A mi hermano **Jair Salgado** por llevarme tantas madrugadas a la terminal de buses para que yo pudiera tomar un bus y viajar a Managua durante mis estudios, por llevar a mi hijo al colegio, esas pequeñas cosas tienen más valor que cualquier bien material.

A mis cuñados **Itzel Osegueda** y **Francisco González** por colaborar en muchas ocasiones con el cuidado de mi hijo y tantas cosas que él necesitó y se le fueron dadas. Les estaré siempre agradecida.

A la **Dra. Maikeli Nahomy** por ser mi mentora y amiga, por compartir su conocimiento y su generosidad, admiro tu dedicación, tu pasión por lo que haces y tu fuerza interior. Mi admiración total para vos.

A mi novio **Kevin González** por desvelarse junto a mí a pesar de haber tenido un largo y duro día de trabajo, siempre dedico tiempo para ayudarme en muchas cosas que se me hacían difíciles de comprender, gracias por tanto amor, por tanta paciencia, enseñarme tanto y ser el mejor compañero de aventuras.

A mi mejor amiga **Vilma Altamirano** por ser mi cómplice y hermana de otra madre, por siempre escucharme, aconsejarme y apoyarme, sin duda muchas veces fue un oasis en medio del desierto, por compartir los mejores momentos y aprender a sacar una sonrisa en cada dificultad.

A mi mejor amigo **Aarón Rizo** por siempre animarme, alentarme, confiar, pero sobre todo creer en mí cuando ni yo misma podía.

A los pocos **profesores** que me enseñaron con pasión, esmero y ayudaron en mi formación académica

A nuestros asesores **Donaldo Soto** y **Omar Navarro** por dedicar su tiempo a la realización de este trabajo de investigación.

Al **Dr. Silvio López** por brindarme prácticas en su clínica durante toda mi carrera y compartir su amplio conocimiento ayudando así a mi formación como médico veterinario. Un ejemplo a seguir.

A **Yelfred Pérez** y **Edwin Chavarría** miembros de **Lucky Foundation** por su colaboración en el traslado de algunos pacientes, esto no hubiera sido posible sin ustedes.

A un ser maravilloso y especial, por acompañarme en todas mis noches de desvelo, mi gata “Lulú”.

Sonia Marli Salgado Rome

AGRADECIMIENTOS

A mi amigo y asesor **Donaldo Soto** por el tiempo y dedicación brindada en este trabajo de investigación.

A nuestro Asesor **Omar Navarro** por el apoyo y enseñanzas en todo nuestro camino por la facultad.

Al Centro médico veterinario y laboratorio Paw y a mi amigo **Néstor Solorsano** por el apoyo brindado.

Al Dr. **Junior Chavarría** por el apoyo en el protocolo de investigación.

A todos los profesores que nos formaron a lo largo de la carrera.

Axel Iván Castro

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1. Historia del gato doméstico	3
3.1.1. El Gato doméstico	3
3.1.2 Taxonomía	4
3.1.3 Comportamiento sexual del gato doméstico	4
3.2 Virus de la inmunodeficiencia felina	4
3.2.1 Epidemiología	5
3.2.2 Inmunología	6
3.2.3 Signos Clínicos del virus de inmunodeficiencia felino	6
3.2.1 Patogenia	6
3.2.2 Transmisión	7
3.3 Métodos de diagnóstico del virus de inmunodeficiencia felina	7
3.3.1 Serología	7
3.3.2 Inmunocromatografía	7
3.3.3 ELISA	8
3.3.4 Western blot	8
3.3.5 Aislamiento viral	9

IV. MATERIALES Y MÉTODOS	10
4.1 Ubicaciones del área del estudio	10
4.1.1 Macro localización	10
4.1.2 Micro localización	10
4.2 Diseño Metodológico	11
4.2.1 Población y muestra	11
4.2.2 Variables del estudio	11
4.3. Método	12
4.3.1 Descripción del test Anigen Rapid FIV Ab/FeLV Ag Test Kit	12
4.3.2 Características especiales	12
4.3.3 Recolección y almacenamiento de la muestra	13
4.3.4 Procedimiento del test	13
4.3.5 Interpretación del test	14
4.3.6 Resultado negativo	14
4.3.7 Resultado positivo	14
4.3.8 Limitaciones del Test	14
4.3.9 Criterios de selección	14
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
5.1. Prevalencia de virus de inmunodeficiencia felina en pacientes atendidos en centro médico veterinario y laboratorio PAW	15
5.2. Edad promedio de casos positivos	16
5.3. Porcentaje de casos positivos según el sexo	17
5.4. Estado reproductivo de felinos positivos a VIF	18
5.5. Hábitos alimenticios en felinos positivos a VIF	19
5.6. Signos clínicos presentes en felinos positivos a VIF	20
VI. CONCLUSIONES	22
VII. RECOMENDACIONES	23
VIII. LITERATURA CITADA	24
IX. ANEXOS	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Prevalencia de virus de inmunodeficiencia felina en pacientes atendidos en centro médico veterinario y laboratorio PAW	15
2. Edad promedio de casos positivos	16
3. Porcentaje de casos positivos según el sexo	17
4. Estado reproductivo de felinos positivos a VIF	18
5. Hábitos alimenticios en felinos positivos a VIF	19
6. Principales signos clínicos en felinos positivos a VIF	20

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
Area de estudio	30
Lista de cotejo	31
Historia clínica del centro médico veterinario y laboratorio PAW	32
Protocolo de inmunización mediante las directrices de por WSAVA	34
Pausas de clasificación de etapas de vida	35
Materiales e instrumentos	36
Test kit FIV Ab FeLV Ag	37
Base de datos	38
Metodología para la realización del test	39

RESUMEN

El virus de inmunodeficiencia felina es una enfermedad muy común del gato debido a que una gran cantidad de ellos viven en situación de calle, sumado a la falta de vacunas específicas para prevenirlo, su transmisión es por vía parenteral cuando el gato macho sujeta a la hembra al momento del apareamiento. Se realizó un estudio para evaluar la prevalencia en una zona de posible riesgo epidemiológico en Managua, en el periodo de noviembre 2019 a marzo 2020, los gatos se diagnosticaron a través de inmunocromatografía (rápid test kit FIV Ab FeLV Ag). Para la elaboración de los test se hizo una valoración clínica y se tomó en cuenta la signología característica de la enfermedad que presentaban los felinos, se hizo uso del llenado de historias clínicas y lista de cotejo. Para llevar a cabo esta investigación se tomaron en cuenta las variables tales como: sexo, edad, estado reproductivo y alimentación. La prevalencia que se obtuvo fue de: 35 %, con 7 felinos positivos de 20 los muestreados, de estos 6 fueron machos y únicamente 1 hembra; esto se asocia con el hecho de que los machos poseen un comportamiento territorial y alto libido sexual a diferencia de las hembras, el grupo etario con más casos positivos fue el de las edades entre 3- 5 años con 4 casos, de los gatos positivos 4 de ellos se alimentaba a base de alimento balanceado lo que nos da una clara señal de que la alimentación no es un factor que favorece a la aparición de la enfermedad. La signología que se presentó en gatos positivos en esta investigación fue: secreción nasal y alopecia. Concluimos que el 35% de prevalencia se considera alta para la cantidad de gatos muestreados, que el factor alimentación no es determinante al presentar la enfermedad, que los machos son más propensos, y que el hecho de estar castrados o esterilizados si es un factor determinante de prevención ya que evita el apareamiento, el cual es la principal vía de contagio, que la inmunocromatografía es un excelente método de diagnóstico por su alta sensibilidad, fácil interpretación y rapidez.

Palabras claves: Inmunocromatografía, rapid test kit FIV Ab FeLV Ag, prevalencia, felinos

ABSTRACT

The feline immunodeficiency virus is a very common disease of the cat because a large number of them live in a street situation, added to the lack of specific vaccines to prevent it, its transmission is parenterally when the male cat holds the female at the time of mating. A study was carried out to evaluate the prevalence in an area of possible epidemiological risk in Managua, in the period from November 2019 to March 2020, cats were diagnosed through immunochromatography (rapid test kit FIV Ab FeLV Ag). For the development of the tests, a clinical assessment was made and the characteristic signology of the disease presented by the felines was taken into account, using the filling of medical records and a checklist. To carry out this research, variables such as: sex, age, reproductive status and diet were taken into account. The prevalence obtained was: 35%, with 7 positive felines out of 20 sampled, of these 6 were males and only 1 female; This is associated with the fact that males have a territorial behavior and high sexual libido unlike females, the age group with the most positive cases was the ages between 3 and 5 years with 4 cases, of the positive cats 4 They were fed balanced food, which gives us a clear signal that diet is not a factor that favors the onset of the disease. The symptoms that appeared in positive cats in this investigation were: nasal discharge and alopecia. We conclude that the 35% prevalence is considered high for the number of sampled cats, that the feeding factor is not a determining factor when presenting the disease, that males are more prone, and that the fact of being neutered or spayed is a determining factor. prevention since it avoids mating, which is the main route of infection, that immunochromatography is an excellent diagnostic method due to its high sensitivity, easy interpretation and speed.

Keywords: Immunochromatography, rapid test kit FIV Ab FeLV Ag, prevalence, felines.

I. INTRODUCCIÓN

El virus de inmunodeficiencia felina (VIF) es una enfermedad que afecta al gato, muy frecuente en nuestro medio debido a que gran cantidad de estos viven en condiciones de calle, sumado a esto la falta de vacunas para su prevención (Muñoz A. 2005.) Junto con el virus de leucemia felina es considerado una de las principales causas de muerte de gatos domésticos (Virbac 2015).

Estudios exploratorios realizados en Latinoamérica indican prevalencias entre el 0.8 % al 20 % de casos al virus (Calle-Restrepo et al., 2013), aunque todavía hay muy poca información sobre la prevalencia real de la enfermedad por país (Molina et al., 2016). En Nicaragua no existen estudios que determinen la prevalencia del VIF en los gatos domésticos, tampoco contamos con un censo que nos indique la población aproximada de gatos a nivel nacional, por lo cual los reportes de esta enfermedad suelen ser escasos y esporádicos.

El diagnóstico rápido y preciso por parte del Médico Veterinario es de suma importancia al momento de instaurar terapias adecuadas para el manejo a corto y largo plazo en los pacientes infectados con VIF. Los gatos nunca deben ser sacrificados únicamente sobre la base de un resultado positivo de la prueba, estos pueden vivir al igual que gatos seronegativos durante mucho tiempo con un manejo adecuado. Los gatos infectados por VIF asintomáticos deben ser castrados para evitar peleas y recibir controles de salud veterinarios regularmente (Hosie et al., 2009).

El aporte en esta investigación se dirige al apoyo de profesionales, docentes y alumnos de la rama de Medicina Veterinaria como punto de partida y motivación para realización de futuros estudios del virus de inmunodeficiencia felina.

En el presente estudio se pretende analizar la prevalencia del virus de inmunodeficiencia felina en la clínica veterinaria Paw con el propósito de correlacionar factores intrínsecos y extrínsecos que favorecen al desarrollo de la enfermedad.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la prevalencia del Virus de inmunodeficiencia felina en el centro médico veterinario PAW en el periodo de noviembre 2019 a marzo del 2020.

2.2 Objetivos Específicos

Determinar la seroprevalencia del virus de inmunodeficiencia felina mediante el uso de pruebas de inmucromatografía bionote Anigen rapid FIV Ab FeLV Ag test kit en el centro médico veterinario PAW.

Describir la aparición de signos clínicos presentes en pacientes reactivos al virus en la prueba de inmunocromatografía.

Correlacionar la influencia de los factores intrínsecos (edad, sexo) y extrínsecos (nutrición, estado reproductivo) en el desarrollo de la enfermedad.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Historia del gato doméstico

Los gatos domésticos (*Felis catus*) son los animales de compañía más populares; en todo el mundo, más de 600 millones de gatos viven con humanos, y en algunos países su número es igual o superior al número de perros (p. ej., Japón: perros: 8, 920,000, gatos: 9, 526,000). Los gatos comenzaron a convivir con los humanos hace unos 9,500 años; su historia de convivencia con humanos es más corta que la de los perros, y han sido domesticados por selección natural, no por selección artificial (Saito et al., 2019).

El gato domestico actual proviene de la subespecie de Medio Oriente *Felis silvestris lybic*. Uno de los primeros hallazgos probables de un gato doméstico ha sido documentado en Chipre con fecha de aproximada. 7.500 a. C. No existe registros fósiles de gatos monteses en Chipre, el gato debe haber sido traído a la isla intencionalmente por personas. En el antiguo Egipto, alrededor del 3700 a. C, se encontraron registros arqueológicos de gatos momificados que sugieren una estrecha relación con los humanos (Bitz-Thorsen y Gotfredsen, 2018).

3.1.1. El Gato doméstico

F. catus son depredadores ágiles con garras retráctiles, dientes afilados, bigotes largos y audición y visión aguda, incluida la visión nocturna aguda. Los gatos salvajes difieren poco en apariencia de los gatos domésticos (mascotas) y muestran una gama completa de patrones de pelaje; los patrones de pelaje son muy variables en los gatos domésticos. Cuando está en buenas condiciones, el gato salvaje tiene una apariencia más robusta que su contraparte doméstica, siendo más musculoso alrededor de la región de la cabeza y el cuello. El peso corporal medio de los gatos machos es de 3 a 6 kg; las hembras pesan de 2 a 4 kg. Cuando viven en el hogar, los gatos pueden ser considerablemente más pesados (Woods, McDonald, y Harris, 2003 p. 175).

3.1.2 Taxonomía

Dominio: Eucariota
Reino: Metazoa
Filo: Chordata
Subfilo: Vertebrata
Clase: Mammalia
Orden: Carnívora
Suborden: Fissipeda
Familia: Felidae
Género: Felis
Especie: Catus

3.1.3 Comportamiento sexual del gato doméstico

El sistema de apareamiento es polígamo, es decir, los machos tienen varias hembras, y las hembras varios machos. Es probable que las gatas que viven libremente se apareen con varios machos y tengan gatitos de varios padres en una misma camada. La paternidad incierta lleva a la defensa de los gatitos por el macho de cualquier hembra con la que se ha apareado: o sea es posible que uno o más gatos que hayan nacido sean de un mismo macho y puede ser que sea su objetivo defenderlos (Horwitz y Mills, 2012).

3.2 Virus de la inmunodeficiencia felina

El virus de inmunodeficiencia felina (VIF) es un miembro del grupo de retrovirus que incluye el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y puede causar el síndrome de inmunodeficiencia adquirida en los gatos. La FIV se transmite principalmente al morder, lo que ocurre con frecuencia durante las peleas o el coito, ya que el macho muerde a la hembra en el cuello para sujetarla y controlar la posición de los cuartos traseros de ambos animales. La transmisión vertical y sexual es inusual en la naturaleza, pero la infección experimental de gatos con cepas específicas produce altas tasas de infección fetal e insuficiencia reproductiva. (Medeiros et al., 2012 p. 1).

El virus tiene tropismo para los linfocitos T y macrófagos, *los estudios in vivo* han demostrado ARN viral en linfocitos T, macrófagos y células del SNC. El ARN del virus de inmunodeficiencia felina también se ha observado en células dendríticas. Aunque la disminución de los linfocitos CD4⁺ es una característica de la infección por el sida felino, también se ha demostrado el tropismo para linfocitos CD8⁺. (Elder et al., 2010).

Se conocen 5 subtipos distintos en todo el mundo: A, B, C, D y E, los subtipos más frecuentes son los subtipos A y B.

La distribución geográfica se distribuye de esta manera:

- En Europa se han observado mayoritariamente los subtipos A y B:
 - En Italia, España y Portugal sobre todo se ha observado el subtipo B.
 - En reino unido únicamente el subtipo A.
- En zonas de otros países como Australia, oeste de Estados Unidos, norte de Japón y sur de África, aunque el subtipo A es el predominante, se han observado otros subtipos.
- En el este de Japón y de Estados Unidos se ha observado sobre todo el subtipo B, aunque también se distribuye por todo el mundo.
- Los subtipos C, D y E son los menos comunes: el tipo C se distribuye en Japón y Estados Unidos, el D únicamente en Japón y el E en Argentina (Palmeiro y Carballez, 2010).

3.2.1 Epidemiología

El virus de inmunodeficiencia felina infecta a los gatos domésticos en todo el mundo, y los virus estrechamente relacionados infectan varias especies de felinos salvajes. El virus de inmunodeficiencia felina se transmite a través de heridas por mordedura (saliva contaminada con virus). La prevalencia de la enfermedad por el virus de la inmunodeficiencia felina varía entre los países. (MacLachlan et al., 2017 p. 1).

3.2.2 Inmunología

La mayoría de los gatos infectados desarrollan una pérdida crítica de linfocitos T CD4+ como resultado de la producción disminuida y la apoptosis prematura. Los gatos infectados por VIF pueden presentar un cambio en el patrón de producción de citoquinas de tipo TH1 y aumento en los linfocitos T CD8+. Por estos motivos, el cociente CD4/CD8 de los gatos infectados por VIF pueden caer desde el valor normal de alrededor de 2 hasta menos de 1. (Tizard, 2017).

3.2.3 Signos Clínicos del virus de inmunodeficiencia felino

En general son gatos muy deprimidos y muy poco reactivos ante estímulos, con anorexia y, en muchos casos, vómitos sin relación con la comida. Puede aparecer diarrea aguda de intestino delgado o bien puede presentarse en una fase más tardía de la enfermedad. La diarrea es mucho menos frecuente que la aparición de vómitos. Durante la progresión de la enfermedad aparece una deshidratación extrema, lo que produce hipotermia secundaria, y, por tanto, no veremos fiebre. En los casos graves donde se produzca sepsis secundaria a neutropenia y destrucción intestinal, pueden observarse úlceras en la boca, diarrea hemorrágica, ictericia y petequias por coagulación intravascular diseminada (CID) (Palmeiro y Carballez, 2010).

3.2.1 Patogenia

La infección por VIF se caracteriza por cuatro etapas claramente diferenciadas.

1. Fase de viremia.
2. Fase asintomática.
3. Fase con síntomas de carácter leve.
4. Fase de inmunodeficiencia.

La fase aguda persiste pocas semanas. Este es transportado a los nódulos linfáticos regionales, donde se replica en los linfocitos T y posteriormente se disemina a otros nódulos linfáticos del organismo. La viremia continúa incrementándose ya a los 10-14 días tras la infección. La

gravedad de la enfermedad varía desde la ausencia de signos clínicos hasta una linfadenopatía generalizada e hiperplasia linfoide. La enfermedad cursa con fiebre, anorexia, deshidratación y diarrea con neumonía leve, conjuntivitis, y nefritis. Los gatos no suelen morir en esta etapa, a no ser que estén infectados con FeLV en cuyo caso mueren de pan leucopenia (Tizard, 2017).

3.2.2 Transmisión

La principal vía de transmisión es por vía parenteral (mordedura), la transmisión vertical y la transmisión entre gatos en hogares, es mucho menos común. En condiciones de laboratorio, el VIF también es infeccioso por vías parenterales, como la intravenosa, intraperitoneal, intradérmica y subcutánea. La transmisión del VIF a través de las superficies mucosas es relativamente ineficaz en comparación con el virus de la inmunodeficiencia humana. (Litster, 2014).

3.3 Métodos de diagnóstico del virus de inmunodeficiencia felina

3.3.1 Serología

La serología se describe como el estudio de proteínas, especialmente anticuerpos, que se encuentran en la sangre y secreciones. La serología se remonta a finales del siglo XIX seguida de décadas de investigaciones sobre la especificidad de las reacciones serológicas (Yariv Wine, 2015).

Se ha utilizado para confirmar infecciones bacterianas, víricas y fúngicas que son difíciles de detectar por otros métodos complementarios. La dificultad con la serología es que algunos pacientes no lograrán una respuesta de anticuerpos adecuada, un aumento significativo en los títulos de anticuerpos puede que no se detecte hasta semanas o meses después de la presentación de la enfermedad (Murray, 2015).

3.3.2 Inmunocromatografía

La inmunocromatografía es uno de los procedimientos más importantes y efectivos en la detección de virus y bacterias, esta fue desarrollada en 1956. El principio se basa en un anticuerpo marcado con colorante específico para el antígeno específico o anticuerpo objetivo que está presente en el extremo inferior de la banda de nitrocelulosa (William, 2016).

3.3.3 ELISA

Ensayo de inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) ha sido ampliamente utilizado como un análisis fácil y de alto rendimiento. Estos ensayos anticuerpos fluorescentes específicos o detección colorimétrica tradicional, que luego puede cuantificarse usando un lector de placas. Los métodos ELISA no solo pueden ser más costosos sino también fáciles de realizar (Austin J, 2003).

Los ELISA se basan en el hecho de que los antígenos o anticuerpos se pueden unir a un soporte sólido, y los anticuerpos se pueden acoplar a enzimas sin que la enzima pierda actividad o que el anticuerpo pierda actividad de unión. Las enzimas acopladas a los anticuerpos incluyen fosfatasa alcalina, peroxidasa de rábano picante y β -galactocidasa (Bommarito y Fry, 2018).

3.3.4 Western blot

Las transferencias de Western son laboriosas y costosas, pero proporcionan un método para confirmar la identidad de un antígeno reactivo. Las transferencias Western se realizan mediante electroforesis de antígeno (es decir, virus purificado) mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecil sulfato de sodio (SDS). Las proteínas en una mezcla se separan por tamaño en el gel y se transfieren del gel a un sustrato sólido (similar al papel) a menudo llamado membrana. La membrana se incuba con suero del paciente y la presencia de anticuerpos del paciente se detecta incubando posteriormente la membrana con anticuerpos secundarios marcados (Payne, 2017).

Similar a RT-PCR, se debe tener cuidado al preparar muestras para el análisis de transferencia Western y la detección inmunohistoquímica. Los estados biológicos y la calidad de la muestra deben conservarse antes de procesar las muestras. Se deben tomar precauciones cuidadosas para que las proteínas no se pierdan o cambien como resultado de la degradación proteolítica. (Ray et al., 2013).

3.3.5 Aislamiento viral

El aislamiento del virus es el "estándar de oro" en el diagnóstico, aunque no puede detectar infecciones latentes antes de la muerte. Los ensayos serológicos a menudo se usan para detectar una respuesta inmunológica a la infección. Sin embargo, la respuesta inmunológica se retrasa por un período de tiempo después de la infección. Tanto el aislamiento del virus como la realización de ensayos serológicos seleccionados requieren la contención de BSL4 ya que implican la manipulación de virus infecciosos vivos. (Fox, Otto, y Colby, 2015).

La reacción en cadena de la polimerasa (PCR), inventada por el científico Kary Mullis a principios de la década de 1980, y por la que ganó un Premio Nobel en 1993, permite a los investigadores amplificar piezas de ADN en varios órdenes de magnitud. Esta técnica ha revolucionado muchos aspectos de la investigación actual, incluida la clonación y secuenciación de ADN, el análisis funcional de genes, el diagnóstico de enfermedades hereditarias o infecciosas, la identificación de huellas genéticas, etc (Dehar y Singh, 2006).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicaciones del área del estudio

La investigación se realizará en el Centro Médico Veterinario y laboratorio PAW que se encuentra localizado en el distrito IV, Bello Horizonte, tercera etapa, tope sur 150 m al este en el municipio de Managua, departamento de Managua.

4.1.1 Macro localización

El departamento de Managua, está localizado en las coordenadas 2°08'20.7" latitud norte, 86°13'56.2" longitud oeste. Limita al norte con los departamentos de Matagalpa y León, al sur con el Océano Pacífico y Carazo, al oeste con el departamento de León y al este con Boaco, Granada y Masaya (INEC, 2013).

El clima en el departamento de Managua se caracteriza por ser de sabana tropical con una prolongada estación seca y temperaturas que oscilan entre los 27.5 °C y 28 °C, la precipitación media anual varía entre los 1,000 y 1,500 mm, a excepción del municipio de El Crucero que tiene una variación de temperatura promedio de 22°C y 28° C siendo éste, uno de los pocos lugares de la costa del pacifico en poseer estas temperaturas (MAGFOR e INIDE, 2012).

4.1.2 Micro localización

El estudio se realizó en el municipio de Managua, departamento de Managua. Está ubicado entre los meridianos 86° y 40' y 86° 16' de longitud oeste y los paralelos 12° 7' y 110° 43' de latitud norte. Limita al norte con el lago Xolotlán o lago de Managua; al Sur con el municipio del Crucero, Ticuantepe y Nindirí; al este con el municipio de Tipitapa; al oeste con los municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca. Cubre una extensión territorial de 289 Km². (MAGFOR e INIDE, 2012).

4.2 Diseño Metodológico

El presente estudio es de carácter descriptivo de corte transversal no experimental, en el cual se seleccionó una clínica veterinaria ubicada en una zona de posible riesgo epidemiológico con respecto a la transmisión del virus. Para esto se tomó muestras del 100% de gatos mayores a un año atendidos en ese periodo con el propósito de evaluar la prevalencia, estudiar factores y correlacionar las variables para estos no apoyamos con el llenado de historias clínicas y listas de cotejo, se realizó *in situ* y se evaluaron las lesiones en cada uno de los pacientes, para la realización del test FIV Ab / FeLV Ag Test Kit.

4.2.1 Población y muestra

El tamaño de la población de esta investigación fue de 20 felinos a partir de 1 año y diferente sexo y raza. El paciente felino deberá presentar signos clínicos más frecuentes de la enfermedad como, por ejemplo: pérdida de peso, alopecia, estomatitis, cuadro respiratorio, adinamia, anorexia etc. La muestra fue tomada de las venas cefálica (extremidad anterior) safena (extremidad posterior), se extrajo la cantidad de 0.5 ml en tubos EDTA para su procesamiento.

La realización de los test para la detección de virus de inmunodeficiencia felina fue en el laboratorio del centro médico veterinario Paw bajo la supervisión del doctor y asesor Donald soto arguello, se realizaron los procedimientos indicados en el instructivo de los test el cual describiremos a continuación.

4.2.2 Variables del estudio

Prevalencia: Se analizarán los resultados de las pruebas realizadas en gatos en los rangos de edades entre 1 y 5, 6 y 8 años ya que son sexualmente activos.

Sexo: Se evaluará si este virus se presenta más en gatos machos que en hembras según su comportamiento sexual y capacidad de apareamiento.

Nutrición: Se comparará la cantidad de casos positivos entre gatos con una buena alimentación balanceada y gatos que cazan.

Esterilización/ castración: Se determinará cuantos de los gatos positivos son castrados y cuantos son enteros.

Diseño estadístico

Se realizó una base de datos en una hoja de Excel del paquete Office donde se obtuvieron los datos de cada gato muestreado en una historia y posteriormente tabulados en la base datos.

Para obtener la prevalencia se aplicó la siguiente ecuación:

$$P = \frac{CP}{IT} \times 100$$

Donde:

P= prevalencia

CP= casos positivos

IT= individuos totales

4.3. Método

4.3.1 Descripción del test Anigen Rapid FIV Ab/FeLV Ag Test Kit

El kit de Anigen Rapid FIV Ab/FeLV Ag es un inmunoensayo por cromatografía para la detección de antígenos del virus de Leucemia Felina y el anticuerpo contra el virus de inmunodeficiencia Felina en suero, plasma o sangre total felina. (Bionote, 2014 p. 1)

4.3.2 Características especiales

- Rápido y preciso
- Alta especificidad y sensibilidad
- Sensibilidad: VIF Ab 96.8 %, leucemia felina FeLV Ag 94.7 %
- Especificidad: VIF Ab 99.6 %, leucemia felina FeLV Ag 99.7 %

Un gato en la fase aguda de la infección puede ser un falso negativo al virus de inmunodeficiencia felina, por lo que volver a realizar el test en 2 meses garantiza un diagnóstico certero en gatos cuyo historial clínico lo convierte en un paciente candidato. FeLV Ag Para eliminar completamente el riesgo de introducción de un gato enfermo a una casa, se debe correr una segunda prueba a los 90 días de la primera prueba o de la posible exposición a virus, ya que

los gatos pueden encontrarse en las primeras fases de la infección al momento de llevar a cabo la primera prueba.

Los resultados del virus de inmunodeficiencia felina deben ser interpretados cuidadosamente en gatos menores a 1 año de edad. Los gatos de menos de 12 semanas de edad pudieran haber adquirido inmunidad pasiva a través de la madre infectada o bien vacunada. Si se observan resultados positivos en los gatos pequeños debe correrse una segunda prueba después de las 8-12 semanas. Si el gatito está negativo lo más probable es que no tenga la enfermedad, si aparece positivo es muy probable que la haya adquirido. La prueba del FeLV Ag puede llevarse a cabo a cualquier edad.

4.3.3 Recolección y almacenamiento de la muestra

- 1) El test de inmunocromatografía puede ser realizado con sangre total, plasma o suero.
- 2) Sangre Total:

Recolectar la muestra de sangre en un tubo con EDTA, Heparina o Citrato, las muestras de sangre total anticoagulada deben ser procesadas antes de 24 horas. Si no es posible, las muestras deberían ser almacenadas a temperaturas entre 2 a 7°C, pero no deben ser congeladas.

4.3.4 Procedimiento del test

- 1) Extraer el dispositivo y posicionarlo en una mesa plana y seca.
- 2) Usando una pipeta o el dispensador, adicionar aproximadamente 10µL de sangre, plasma o suero felino, luego adicionar 60 µL del reactivo.
- 3) Una vez el dispositivo comienza a trabajar, se puede observar un color púrpura moviéndose a través de la ventana de resultados en el centro del dispositivo. Si no hay migración colocar una gota más del reactivo.
- 4) Esperar 10 minutos para interpretar la muestra.

4.3.5 Interpretación del test

Aparecerá una banda de color en la sección izquierda mostrando que el test trabaja correctamente, esta es la banda de control positivo. En la parte derecha de la ventana aparecerá la banda de prueba. Si aparecen las 2 bandas el resultado será positivo.

4.3.6 Resultado negativo

La presencia de una sola banda en la banda de resultados en el área del test FIV ab y FeLV Ag indicara un resultado negativo.

4.3.7 Resultado positivo

La presencia de dos bandas de color T (Test), C (Control), en la ventana de resultados del área del test FIV Ab, y la presencia de color rosado una banda en el área del test FeLV Ag. Sin importar cual aparece primero, indicará un resultado positivo para el antígeno del virus de inmunodeficiencia felina.

4.3.8 Limitaciones del Test

Aunque el kit de Anigen Rapid FIV Ab/FeLV Ag es muy preciso en la detección de anticuerpos contra el virus de la inmunodeficiencia felina y/o el antígeno del virus de leucemia felina, puede ocurrir una baja incidencia de falsos resultados. Se requieren otros exámenes complementarios si el resultado no es preciso. Como ocurre en todas las pruebas complementarias, el diagnóstico definitivo no se debe basar en los resultados de una prueba, el diagnóstico debe ser hecho por un veterinario después evaluar los hallazgos clínicos.

4.3.9 Criterios de selección

Los criterios de selección de la muestra fueron todos aquellos felinos que presentaban 2 o más signos clínicos más frecuentes en la presentación de la enfermedad como: Diarrea, estomatitis, problemas dermatológicos, vomito, anorexia, cuadro respiratorio y adinamia.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Prevalencia de virus de inmunodeficiencia felina en pacientes atendidos en centro médico veterinario y laboratorio PAW

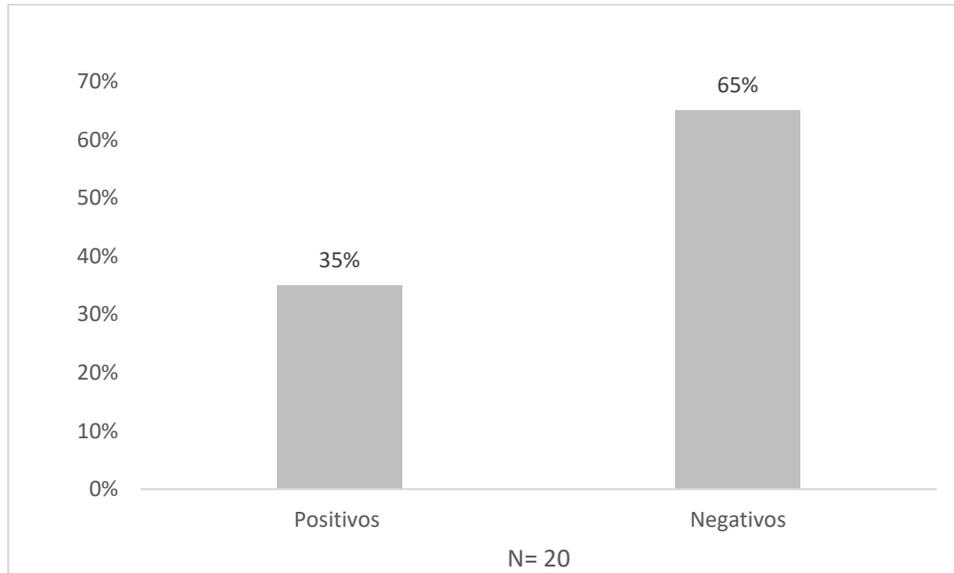


Figura 1. Prevalencia de virus de inmunodeficiencia felina en pacientes atendidos en centro médico veterinario y laboratorio PAW

De los 20 felinos muestreados 7 de ellos resultaron positivos al virus de inmunodeficiencia felina equivalente al 35% de la muestra, los 13 felinos restantes fueron negativos equivalente al 65% lo que nos da una prevalencia global del 35% de gatos positivos en el periodo establecido Noviembre 2019 a Marzo 2020.

La prevalencia en este estudio para el virus de inmunodeficiencia felina fue similar a la obtenida por (Bande et al., 2012) en la Península de Malasia del 31.3 % estudio en el cual fueron muestreados 368 felinos y 32% en Australia por (Westman et al., 2016) con 2151 felinos.

Mayor a la obtenida en países como: Colombia con 21.4% (Hernández, Álvarez y Rodríguez, 2019) evaluando 308 felinos, Valle de aburra Colombia teniendo 1718 felinos y una prevalencia de 10.71% (Molina et al., 2016), Argentina 21.45% en 255 felinos (Galdo Novo et al., 2016), (12.5%) Brasil (Poffo et al., 2017), y (2.5%) Mexico (Ortega-Pacheco et al., 2014).

En cambio en un estudio realizado por (Mendes de Almeida et al., 2007) en Brasil, reporto una prevalencia del 75% de casos positivos siendo la prevalencia de nuestro estudio inferior a la referida.

La prevalencia de esta enfermedad varia notablemente en cada país donde el nivel económico y cultural son los principales factores que influyen, ya que muchos propietarios no tienen interés en la salud de sus animales o no poseen recursos económicos para acceder a la esterilización de sus animales, representando una de las principales causas de morbilidad y mortalidad felina a nivel mundial. Esto puede deberse a la facilidad en la transmicion, a la falta de programas de prevencion, asi como al poco control demografico y bajas condiciones de salubridad en especial en paises en vias de desarrollo. (Hernández, Álvarez y Rodríguez, 2019).

5.2. Edad promedio de casos positivos

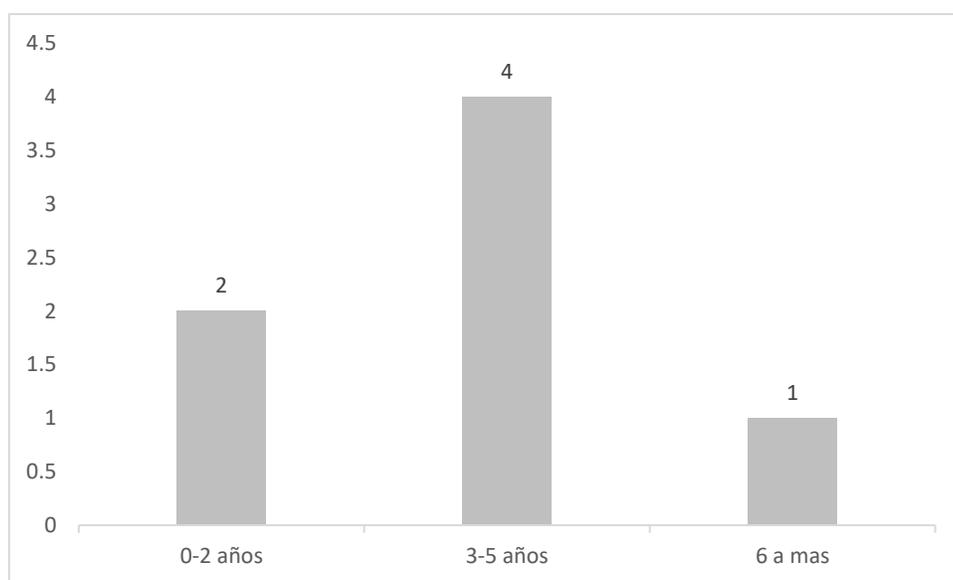


Figura 2. Edad promedio de casos positivos

El rango de edad promedio en cual se presentaron mas casos positivos oscila entre los 3 a 5 años de edad con 4 felinos en el grupo, seguido de 0 a 2 años de edad con 2 casos positivos y un solo caso en felinos mayores a 6 años.

Estos datos concuerdan con los obtenidos en estudios realizados en Costa Rica cuyo grupo etario de gatos positivos ronda desde 1 a 4 años (Blanco et al., 2009) a la igual que el estudio de (Biezus et al., 2019) en Brasil, cuyo rangos de edad de los gatos positivos fue de 3 a 5 años y de igual manera el rango de edad es similar al estudio de (Molina et al., 2016) que es de 3 a 4 años.

La transmisión del virus de inmunodeficiencia felina es mayor en felinos cuya edad ronde los 2-4 años debido a que los adultos jóvenes son más propensos a tener encuentros agresivos con otros gatos y su alto libido sexual, además de que la transmisión vertical de este virus es poco probable (Burkhard y Dean, 2005).

5.3. Porcentaje de casos positivos según el sexo

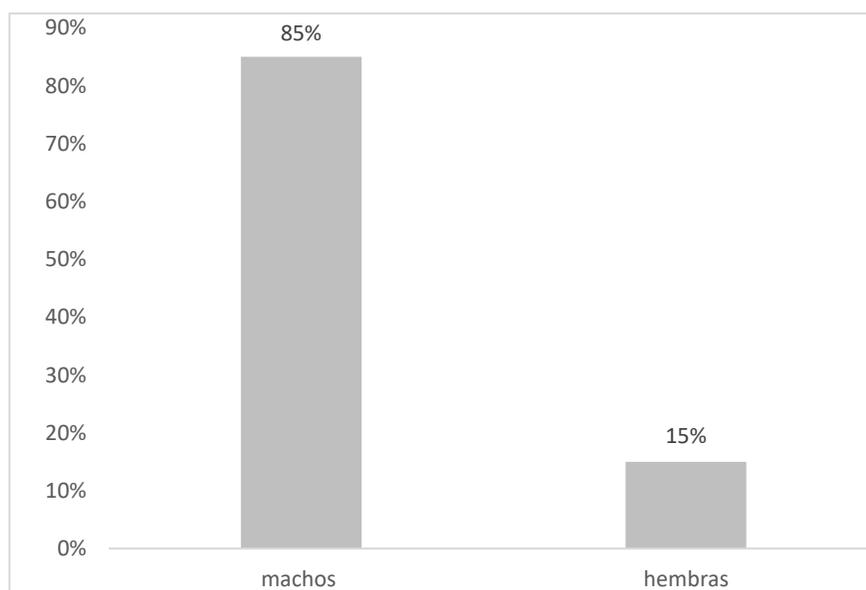


Figura 3. Porcentaje de casos positivos según el sexo

De acuerdo a los resultados obtenidos los machos son los más propensos a sufrir VIF con un 85% de casos atendidos equivalentes a 6 felinos, dejando un 15% restante para las hembras solamente 1.

Los datos concuerdan con una mayor afectación de felinos machos que de hembras, esto se debe a que la transmisión del VIF se asocia al comportamiento agresivo, territorial y su alto libido sexual, ya que al momento de las riñas gran cantidad de individuos se pueden involucrar e infectar al mismo tiempo.

En cuanto a la predisposición de acuerdo al sexo a nivel Internacional, países como Brasil, se encontró en estudios como el de (Barros et al., 2017) una predisposición del 79% en los machos; concordando de igual forma con el estudio realizado en Sao Paulo (Reche Jr. et al., 1997), donde el 75% de los gatos positivos a FIV eran machos.

A diferencia de Belo Horizonte (Teixeira et al., 2007), en donde el sexo no fue considerado un factor estadísticamente significativo .

5.4. Estado reproductivo de felinos positivos a VIF

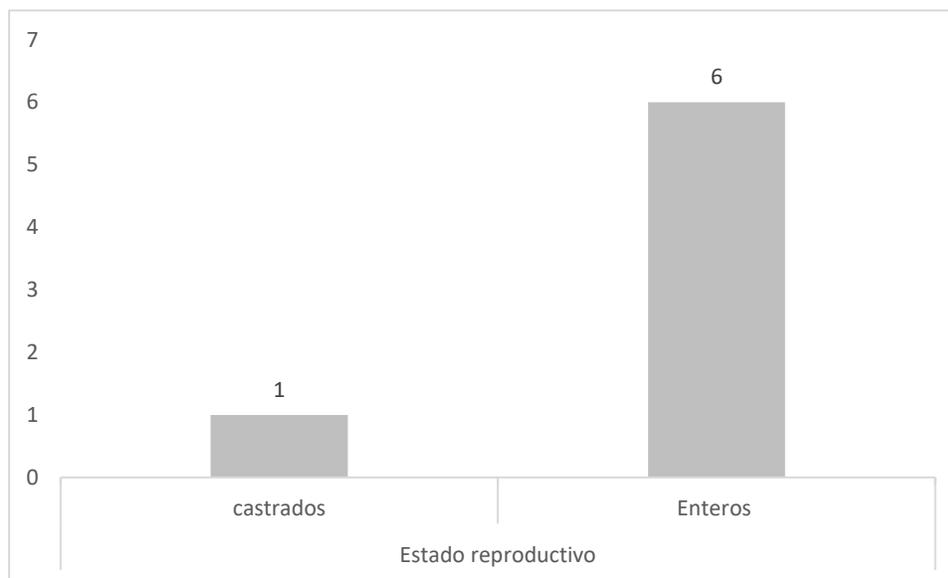


Figura 4. Estado reproductivo de felinos positivos a VIF

Según el estado reproductivo indica que los felinos enteros (no castrados) tienen mayor riesgo de contagio de VIF siendo más del 85% (6) de la población infectada, solamente un individuo resultado positivo estando castrado.

Estos resultados son similares a los aportados por (Tique et al., 2009) los cuales indican que el VIF es uno de los agentes con mayor repercusión en la salud de gatos reportando un 92% de gatos no castrados positivos a VIF y dentro de su predisposición el no estar castrado, aumenta la probabilidad de contagio de la enfermedad, con mayor riesgo en aquellos animales expuestos a espacios abiertos y peleas de territorio.

Esto se puede retribuirse a la extensión territorial del gato domésticos que es de 0 a 0.058 km² o 58,000m² (Horn et al., 2011) donde en esa extensión territorial buscan hembras sexualmente activas y alimento en el caso de gatos callejero. En Barrios como Bello Horizonte estos viven en hacinamiento territorial, donde muchos de ellos no tienen acceso a procedimientos quirúrgicos por escaso recursos de los propietarios o son completamente callejeros.

5.5. Hábitos alimenticios en felinos positivos a VIF

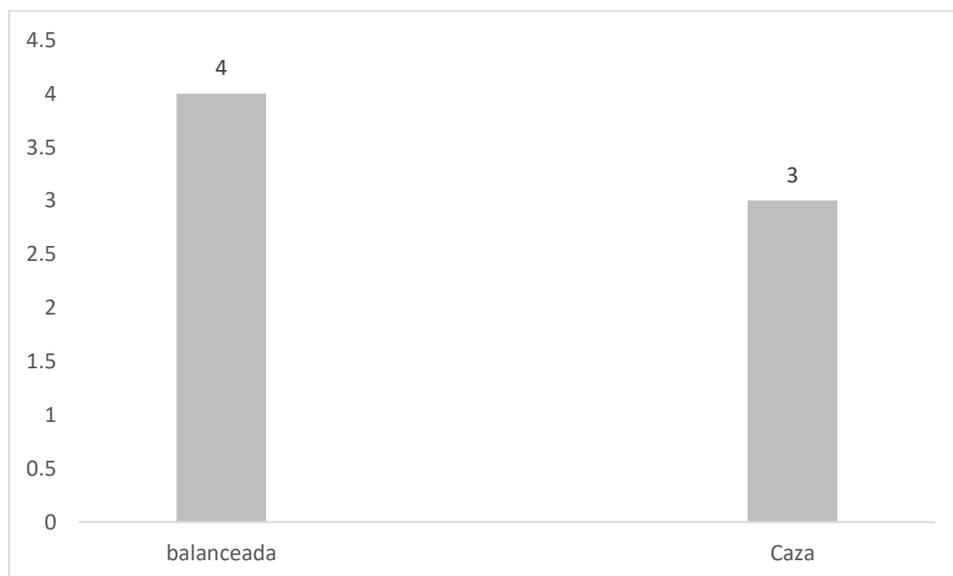


Figura 5. Hábitos alimenticios en felinos positivos a VIF

Del 100% de felinos positivos a VIF solamente 4 de ellos recibían estrictamente alimento balanceado, equivalente al 60%; los 3 felinos restantes que corresponden al 40% recibían alimento balanceado y practicaban la caza.

En este estudio se determinó que la variable hábitos alimenticios no es un factor que influya en la aparición de la enfermedad, debido que a estos eran sexualmente activos, siendo de mayor importancia edad, sexo y estado reproductivo.

Estos datos describen resultados semejantes a estudios realizados por (Szilasi et al., 2019), (Felipe et al., 2018), (Hosie et al., 2009), (Biezus et al., 2019)(Biezus et al., 2019) los cuales indican que la alimentación no es una variable que influya en la presentación de la enfermedad.

5.6. Signos clínicos presentes en felinos positivos a VIF

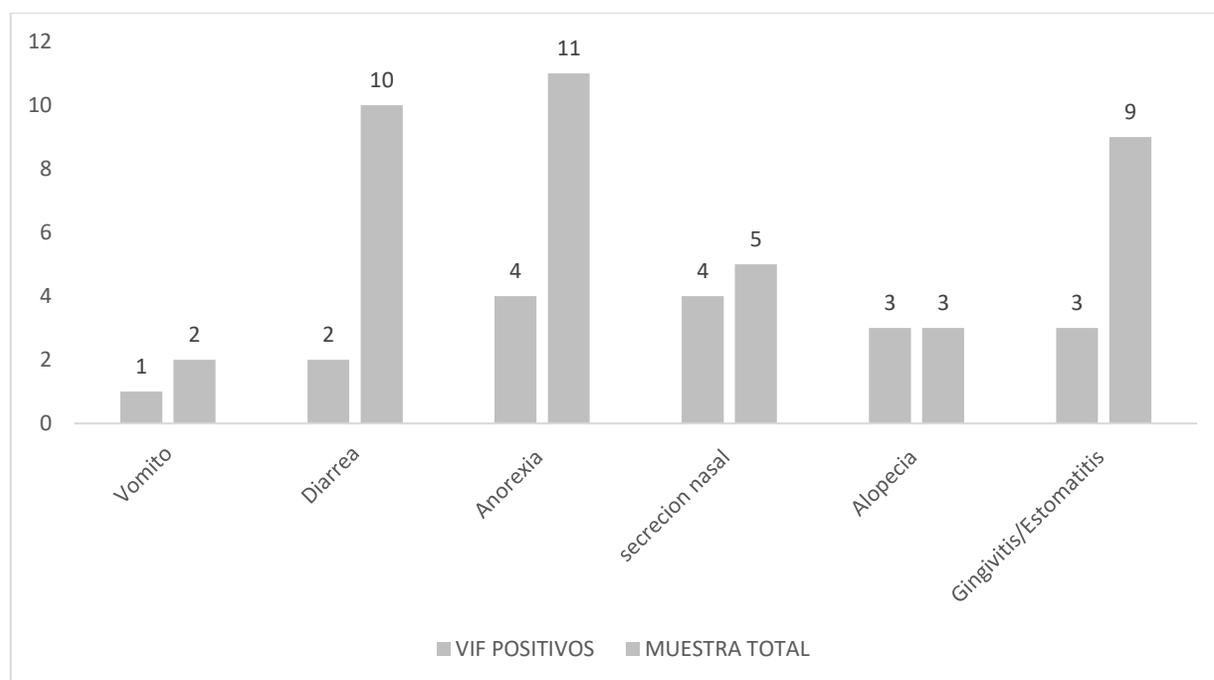


Figura 6. Principales signos clínicos en felinos positivos a VIF

Conforme a los resultados obtenidos, los principales signos clínicos fueron: secreción nasal (presente en 5 felinos de los cuales 4 eran positivos a VIF), alopecia (3 de 3), anorexia (presente

en 11 felinos de los cuales 4 eran VIF positivos), gingivitis-estomatitis (9 felinos 3 positivos), diarreas (10 felinos 2 positivos) y vómitos (2 felinos 1 positivo).

Realizando una comparación con la muestra total la sinología principal de los gatos positivos para VIF en nuestro estudio es: Secreción nasal, Alopecia y Anorexia.

El virus de inmunodeficiencia felina posee una sinología clínica inespecífica lo que dificulta su diagnóstico, generando una predisposición de los gatos positivos a adquirir otras patologías secundarias, debido a que se encuentran inmunocomprometidos. Los signos que llegan a presentarse son estomatitis, gingivitis, anorexia, vómitos, diarrea y alteraciones dermatológicas, (Poffo et al., 2017) por lo general son causados por patógenos oportunistas, neoplasias, mielosupresión (Westman et al., 2015), desordenes hematopoyéticos como anemias aplásicas y no regenerativas, trombocitopenia, y aparición de enfermedades inmunomediadas (Felipe et al., 2018).

El mal estado del pelaje se produce por infecciones secundarias asociadas a bacterias (*Staphylococcus spp*) y fúngicas (*Microsporum spp*, *Sporothrix spp*) (Çelik et al., 2018). La pérdida de apetito es común en los gatos infectados acompañada de pérdida de peso, lenta y progresiva, seguida de un desgaste grave al final de la enfermedad conllevando a la muerte. Según (Alcocer e Yman, 2013) la rinitis crónica sería una manifestación típica en felinos infectados por VIF debido a patógenos de origen viral (virus de Rinotraqueitis felina, Calicivirus felino) Bacterial (*Mycoplasma spp*, *Pasteurella Multocida*, *Bordetella Bronchiseptica*) y Fungica (*Cryptococcus spp* y *Aspergillus spp*) (Kuehn, 2006).

VI. CONCLUSIONES

La prevalencia del virus de inmunodeficiencia felina mediante el uso de pruebas de inmucromatografía bionote Anigen rapid FIV Ab FeLV Ag test kit en el periodo de noviembre 2019 a marzo 2020 en el centro médico y veterinario PAW fue del 35 % equivalente a 7 felinos de la población total muestreada que fue de 20 felinos.

Las signologías que se presentaron en los pacientes fueron: Secreción nasal, alopecia, anorexia, Gingivitis, estomatitis, diarrea y vómito, de las cuales; Secreción nasal, alopecia y anorexia fueron las más comunes entre los gatos reactivos al virus en la prueba de Inmucromatografía.

El factor intrínseco edad favoreció al desarrollo de la enfermedad debido a que los gatos positivos estaban en el rango de 3 a 5 años ya que son más propensos a tener encuentros agresivos con otros gatos; el factor sexo influyó de gran manera, ya que 6 de los 7 felinos positivos era machos, asociándose al comportamiento agresivo, territorial y su alto libido sexual.

El factor extrínseco que favoreció a la presentación de la patología fue el estado reproductivo de los gatos, dado que 6 de los 7 gatos positivos no habían sido sometidos a procedimiento quirúrgicos como la orquiectomía; representando un mayor riesgo en aquellos animales expuestos a espacios abiertos y peleas de territorio por su alto libido sexual. En cambio, el factor intrínseco nutrición no parece ser un factor que favorece al desarrollo de la enfermedad.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendamos la realización de campañas de concientización a la población con el fin de reducir el contagio de los gatos dementicos donde se promueva la castración o esterilización en un rango de edad de 2 hasta 6 meses para evitar el desarrollo del instinto de caza y reproducción del animal.

Realizar pruebas serológicas para el diagnóstico del virus de inmunodeficiencia felina de manera rutinaria, dividiéndolos en categorías etarias en donde los que se encuentra en el rango de 0 a 6 años se realice de manera estricta y en lo rangos de 6 hasta 14 años se realice según signos clínicos.

Implementar de manera estricta la inmunización en felinos siguiendo las directrices y protocolos de vacunación establecidos por la WSAVA (World Small Animal Veterinary Association) en donde es recomendado el inicio a las 6 semanas de vida inmunizando contra parvovirus felino, seguido de la inmunización contra: Rinotraqueitis felina, Calicivirus felino, virus de leucemia felina, *Chlamydia felis*, Peritonitis infecciosa felina y Rabia.

Los felinos positivos a VIF no deben ser sacrificados con base al resultado de la prueba, se debe de realizar un manejo basado en signos clínicos y fase viral, este animal deberá recibir cuidados paliativos de acuerdo a la signología presentada en ese momento (problemas respiratorios, de piel, digestivos etc.).

VIII. LITERATURA CITADA

- Agrawal, D., & Sarode, R. (2017). Complete Blood Count or Complete Blood Count with Differential: What's the Difference? *American Journal of Medicine*, 130(8), 915–916. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.03.049>
- Alcocer, M., & Yman, L. (2013). Allergy. In *The Immunoassay Handbook* (Fourth Edi). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097037-0.00068-3>
- American Journal of Sociology. (2019). Feline immunodeficiency. abcd guidelines on prevention and management. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- 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. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-33>
- Barros, V. R., Bezerra, J. A. B., Bochnakian, M. S., Paula, V. V. de, & Filgueira, K. D. (2017). Epidemiology of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in a veterinary teaching hospital. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 11(2). <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20170016>
- Bayne, K. A. L., Beaver, B. V., Mench, J. A., & Winnicker, C. (2015). Chapter 38 - Laboratory Animal Behavior. In *Laboratory Animal Medicine: Third Edition*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409527-4.00038-9>
- Biezus, G., Machado, G., Ferian, P. E., da Costa, U. M., Pereira, L. H. H. da S., Withoef, J. A., Nunes, I. A. C., Muller, T. R., de Cristo, T. G., & Casagrande, R. A. (2019). Prevalence of and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) in cats of the state of Santa Catarina, Brazil. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 63(December 2018), 17–21. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2018.12.004>
- Bitz-Thorsen, J., & Gotfredsen, A. B. (2018). Domestic cats (*Felis catus*) in Denmark have increased significantly in size since the Viking Age . *Danish Journal of Archaeology*, 7(2), 241–254. <https://doi.org/10.1080/21662282.2018.1546420>
- Bommarito, P. A., & Fry, R. C. (2018). The role of DNA methylation in gene regulation. In *Toxicogenetics: Core Principles and Applications*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812433-8.00005-8>
- Blanco, K., Prendas, J., Cortes, R., Jimenez, C., & Dolz, G. (2009). Blanco , K ., Prendas , J ., Cortés , R ., Jiménez , C ., Dolz , G . (2009). *Feline Viruses in Domestic Cats in Costa*

Rica . J . *Veterinary Medical Sciences* 71 (5): 661-663 Seroprevalence of Viral Infections in Domestic Cats in Costa Rica. 71(January), 661–663.

Burkhard, M., & Dean, G. (2005). Transmission and Immunopathogenesis of FIV in Cats as a Model for HIV. *Current HIV Research*, 1(1), 15–29.
<https://doi.org/10.2174/1570162033352101>

Calle-Restrepo, J. F., Fernández-González, L., Morales-Zapata, L. M., & Ruiz-Sáenz, J. (2013). Feline Leukemia Virus: A current pathogen requiring attention in Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 7(72), 117–138.

Çelik, A., Yaman, H., Turan, S., Kara, A., Kara, F., Zhu, B., Qu, X., Tao, Y., Zhu, Z., Dhokia, V., Nassehi, A., Newman, S. T., Zheng, L., Neville, A., Gledhill, A., Johnston, D., Zhang, H., Xu, J. J., Wang, G., ... Dutta, D. (2018). REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE EL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA FELINA. *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1–8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001>

Dehar, N., & Singh, H. (2006). Polymerase chain reaction. *Asian Journal of Chemistry*, 18(5), 3437–3441. https://doi.org/10.5005/jp/books/12238_22

Day, M., Horzinek, M., Schultz, R., & Squires, R. (2016). Directrices para la vacunación de perros y gatos. *Diario de Práctica de Pequeños Animales*, 57(Universidad de Bristol, Reino Unido), 1–51.

Elder, J., Lin, Y.-C., Fink, E., & Grant, C. (2010). Feline Immunodeficiency Virus (FIV) as A Model for Study of Lentivirus Infections: Parallels with HIV. *Current HIV Research*, 8(1), 73–80. <https://doi.org/10.2174/157016210790416389>

Felipe, A., Giraldo, O., Cristina, A., & Ramírez, C. (2018). FRECUENCIA DE VIF Y VILEF EN FELINOS DOMÉSTICOS REPORTADOS POR EL LABORATORIO ZOOANALIZ ENTRE 2017 Y 2018. | Revista Sinergia. *Revista Sinergia*, 52–65.
<http://sinergia.colmayor.edu.co/ojs/index.php/Revistasinergia/article/view/57>

Fox, J. G., Otto, G., & Colby, L. A. (2015). Chapter 28 - Selected Zoonoses. In *Laboratory Animal Medicine: Third Edition* (Third Edit). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409527-4.00028-6>

Galdo Novo, S., Bucafusco, D., Diaz, L. M., & Bratanich, A. C. (2016). Criterios diagnósticos para la infección por el virus de la inmunodeficiencia felina y el virus de la leucemia felina en gatos domésticos de Buenos Aires, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 48(4), 293–297. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.07.003>

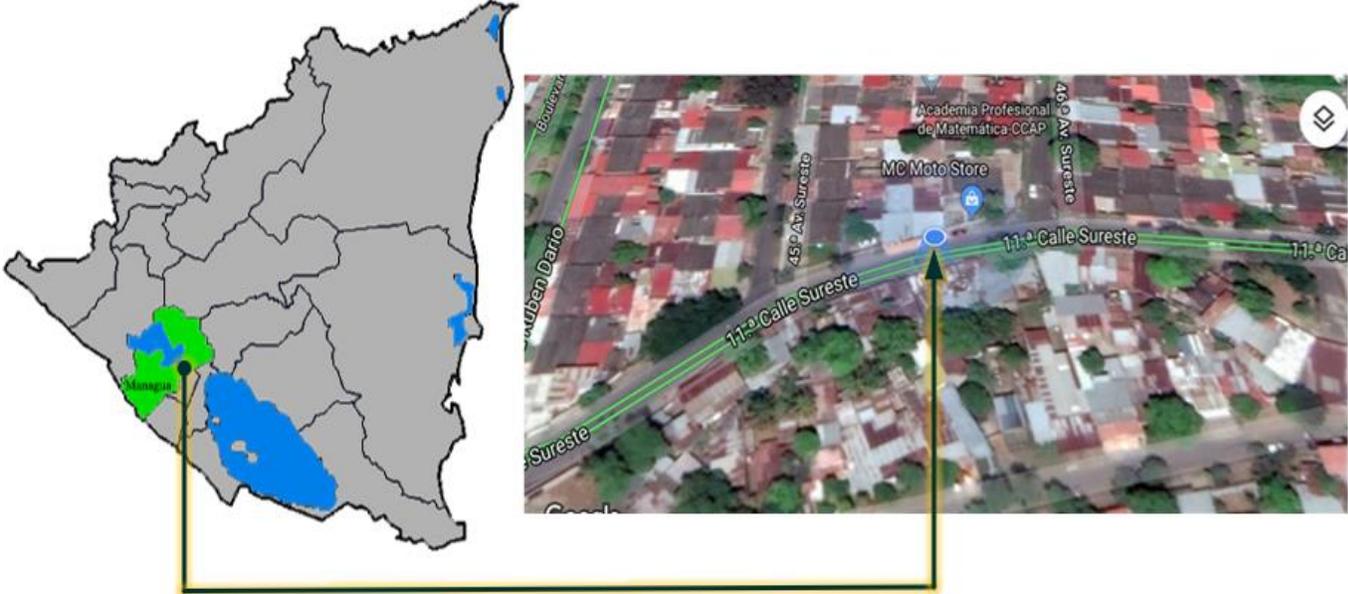
- Horn, J. A., Mateus-Pinilla, N., Warner, R. E., & Heske, E. J. (2011). Home range, habitat use, and activity patterns of free-roaming domestic cats. *Journal of Wildlife Management*, 75(5), 1177–1185. <https://doi.org/10.1002/jwmg.145>
- Hernández, C. V., Tabares Álvarez, H. E., & Rodríguez Morales, A. J. (2019). Prevalencia del Virus de la Inmunodeficiencia Felina (VIF) y Virus de la Leucemia Felina (VLF_e) en Risaralda, Colombia: Un estudio retrospectivo. Risaralda, Colombia.
- Horwitz, D. y Mills, D., (2012). Manual De Comportamiento En Pequeños Animales. España: Ediciones S, p.33.
- Kuehn, N. F. (2006). Chronic Rhinitis in Cats. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 21(2), 69–75. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2005.12.013>
- Litster, A. L. (2014). Transmission of feline immunodeficiency virus (FIV) among cohabiting cats in two cat rescue shelters. *Veterinary Journal*, 201(2), 184–188. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.02.030>
- MacLachlan, N. J., Dubovi, E. J., Barthold, S. W., Swayne, D. E., & Winton, J. R. (2017). Chapter 14 – Retroviridae. *Fenner's Veterinary Virology*, 269–297. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800946-8.00014-3>
- Muñoz A., L. (2005). Enfermedades virales felinas. Obtenido de <http://www.fcv.unl.edu.ar/archivos/posgrado/especializaciones/espsaludanimal/informacion/material/060910/actualizacion.pdf>
- MAGFOR e INIDE. (2016). *Departamento de Managua y sus municipios*.
- Medeiros, S. D. O., Martins, A. N., Dias, C. G. A., Tanuri, A., & Brindeiro, R. D. M. (2012). Natural transmission of feline immunodeficiency virus from infected queen to kitten. *Virology Journal*, 9, 1–7. <https://doi.org/10.1186/1743-422X-9-99>
- Mendes-de-Almeida, F., Labarthe, N., Guerrero, J., Faria, M. C. F., Branco, A. S., Pereira, C. D., Barreira, J. D., & Pereira, M. J. S. (2007). Follow-up of the health conditions of an urban colony of free-roaming cats (*Felis catus* Linnaeus, 1758) in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 147(1–2), 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.03.035>
- Molina, V. M., David Blanco, R., Estepa, P., & Tamayo, S. (2016). Frequency of Feline Immunodeficiency Virus (FIV) in southern Aburrá Valley, Colombia (2013-2015). *Revista Científica*, 26(6), 374–378. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95949934005.pdf> <http://www.redalyc.org/pdf/959/95949934005.pdf>

- Murray, P. R. (2014). The Clinician and the Microbiology Laboratory. In *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases* (Eighth Edi, Vol. 1). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4801-3.00016-3>
- Ortega-Pacheco, A., Aguilar-Caballero, A. J., Colin-Flores, R. F., Acosta-Viana, K. Y., Guzman-Marin, E., & Jimenez-Coello, M. (2014). Seroprevalence of feline leukemia virus, feline immunodeficiency virus and heartworm infection among owned cats in tropical Mexico. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *16*(6), 460–464. <https://doi.org/10.1177/1098612X13509995>
- Palmeiro, M., & Carballez, V. (2010). Enfermedades infecciosas felinas. In *Servet La Editorial De Los Veterinarios* (Vol. 1).
- Payne, S. (2017). Methods to Study Viruses. *Viruses*, *37*–52. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803109-4.00004-0>
- Poffo, D., Almeida, A. B. P. F., Nakazato, L., Dutra, V., Correa, S. H. R., Mendonça, A. J., & Sousa, V. R. F. (2017). Feline immunodeficiency virus (FIV), feline leukaemia virus (FeLV) and Leishmania sp. in domestic cats in the Midwest of Brazil. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, *37*(5), 491–494. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000500011>
- Ray, A., Cholkar, K., Wang, Z., & Mitra, A. K. (2013). Characterization of ocular transporters. In *Ocular Transporters and Receptors: Their Role in Drug Delivery*. Woodhead Publishing Limited. <https://doi.org/10.1533/9781908818317.85>
- Reche Jr., A., Hagiwara, M. K., & Lucas, S. R. R. (1997). Estudo clínico da síndrome de imunodeficiência adquirida em gatos domésticos de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, *34*(3), 152. <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v34i3p152-155>
- Saito, A., Shinozuka, K., Ito, Y., & Hasegawa, T. (2019). Domestic cats (*Felis catus*) discriminate their names from other words. *Scientific Reports*, *9*(1), 2–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40616-4>
- Szilasi, A., Dénes, L., Krikó, E., Heenemann, K., Ertl, R., Mándoki, M., Vahlenkamp, T. W., & Balka, G. (2019). Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in domestic cats in Hungary. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, *5*(2), 205511691989209. <https://doi.org/10.1177/2055116919892094>
- 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*(4), 939–942. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352007000400019>

- Tique, V., Sánchez, A., Álvarez, L., Ríos, R., & Mattar, S. (2009). Seroprevalence immunodeficiency virus and feline leukemia in cats in Monteria, Córdoba
SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE LEUCEMIA E INMUNODEFICIENCIA FELINA EN GATOS DE MONTERÍA, CÓRDOBA. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 56(2), 85–94.
- TSUJI, A. (1982). Radioimmunoassay and Enzymeimmunoassay. *Mycotoxins*, 1982(15), 8–12.
https://doi.org/10.2520/myco1975.1982.15_8
- Vogt, A., Rodan, I., Brown, M., & Brown, S. (2010). AAFP – AAHA Feline Life Stage Guidelines Background and Goals. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 70–85.
- Virbac. (2015). Leucemia Viral Felina (FeLV) y Síndrome de Inmunodeficiencia Humana (VIH), dos enfermedades mortales. Obtenido de
<https://www.virbac.co/files/live/sites/copublic/files/contributed/PDF/Leucemia%20Viral%20Felina.pdf>
- Westman, M. E., Malik, R., Hall, E., Sheehy, P. A., & Norris, J. M. (2015). Determining the feline immunodeficiency virus (FIV) status of FIV-vaccinated cats using point-of-care antibody kits. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 42, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2015.07.004>
- Westman, M. E., Paul, A., Malik, R., McDonagh, P., Ward, M. P., Hall, E., & Norris, J. M. (2016). Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Australia: risk factors for infection and geographical influences (2011–2013). *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 2(1), 205511691664638.
<https://doi.org/10.1177/2055116916646388>
- Woods, M., McDonald, R.A. and Harris, S. 2003. Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. *Mammal Review*. 33 (2): 174-188.
- William, C. (2016). IMMUNOCHROMATOGRAPHY: FORMATS AND APPLICATIONS. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 6402.
- Yariv Wine, A. P. (2015). Serology in the 21st Century: The Molecular-Level Analysis of the Serum Antibody Repertoire. *Curr Opin Immunol*, 89-97.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Área de estudio



Modificado de (Google Maps, 2020)

Anexo 2. Lista de cotejo

Nombre:		Fecha:
Edad:	Sexo:	Raza:
Nutrición	Balanceda	El animal caza
Comportamiento	De casa	callejero
procedencia	comprado	Rescatado/adoptado
Estado reproductivo	Entero	Castrado/esterilizado
<u>Lesiones presentes</u>		
Diarrea	Anorexia	Gingivo/estomatitis
Secreción nasal	Alopecia	Vómitos

Fuente: (Lista de Cotejo Centro Veterinario PAW Vet, 2020)

Anexo 3. Historia clínica del centro médico veterinario y laboratorio PAW



Centro Médico
Veterinario
y Laboratorio

____/____/____

Reseña del Paciente		
Nombre:	Especie:	Raza:
Color:	Sexo:	Fecha Nacimiento:

Datos del Propietario		
Nombre:	ID:	
Dirección:		
Departamento:	Ciudad:	Teléfono:
Motivo de la consulta		
Anamnesis		

Historia del paciente				
Vacunación	Caninos		Felinos	
	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	PVC	<input type="checkbox"/>	Triple	<input type="checkbox"/>
	Fecha:	_____	Fecha:	_____
	DP	<input type="checkbox"/>	Múltiple	<input type="checkbox"/>
	Fecha:	_____	Fecha:	_____
	Múltiple	<input type="checkbox"/>	Rabia	<input type="checkbox"/>
	Fecha:	_____	Fecha:	_____
	Rabia	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Fecha:	_____	Fecha:	_____	
Otra	<input type="checkbox"/>			
Fecha:	_____			
Ultima desparasitación	Si	<input type="checkbox"/>	Producto:	
	No	<input type="checkbox"/>	Fecha:	
Alimentación			Balanceda	<input type="checkbox"/>
			Casera	<input type="checkbox"/>
			mixta	<input type="checkbox"/>
Enfermedades Anteriores		Cirugías		
Antecedentes Familiares				
Hábitat	Casa	<input type="checkbox"/>	Lote	<input type="checkbox"/>
	Finca	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>

Diagnósticos presuntivos
Exámenes recomendados

Constantes Fisiológicas		
	F.R.	F.C.
Pulso	Temperatura	Peso

Examen Clínico				
Actitud	Asténico <input type="checkbox"/>	Apoplético <input type="checkbox"/>	Linfático <input type="checkbox"/>	
Condición Corporal	Caquético <input type="checkbox"/>	Flaco <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Obeso <input type="checkbox"/> Sobrepeso <input type="checkbox"/>
Estado Hidratación	Normal <input type="checkbox"/>	Deshidratación 0-5% <input type="checkbox"/>	6-7% <input type="checkbox"/>	8-9% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> +10%
		N	A	Observaciones
Mucosas	Conjuntival			
	Oral			
	Vulvar/Prepucial			
	Rectal			
	Ojos			
	Oídos			
	Nódulos linfáticos			
	Piel y anexos			
	A. Musculoesquelético			
	Sistema Nervioso			
	A. Cardiovascular			
	A. Respiratorio			
	A. Digestivo			
A. Genitourinario				

Tratamiento

____/____/____
Próxima

Médico Veterinario

Fuente: (Historia Clínica Centro Veterinario PAW Vet, 2020)

Anexo 4. Protocolo de inmunización mediante las directrices de vacunación felina por WSAVA

Vacuna	Edad de vacunación inicial	Vacuna disponible en el país
Parvovirus Felino	6-8 semanas	FELOCELL® 3 VACUNA CONTRA RINOTRAQUEITIS, CALICIVIRUS Y PANLEUCOPENIA FELINA NOBIVAC® FELINE HCPCH-FELV Vacuna contra la Rinotraqueitis - Calici-Panleucopenia-Chlamydia Psittaci Felina, una vacuna de Virus Vivos Modificada y Chlamydia, combinado con la vacuna contra el Virus de la Leucemia Felina, una vacuna de Virus Muertos.
Herpes Virus felino	6-8 semanas	FELOCELL® 3 NOBIVAC® FELINE HCPCH-FELV .
Calicivirus felino	6-8 semanas	FELOCELL® 3 NOBIVAC® FELINE HCPCH-FELV .
Virus de leucemia Felina	3 a 4 semanas	NOBIVAC® FELINE HCPCH-FELV .
Virus de inmunodeficiencia felina	A partir de las 8 semanas	NO DISPONIBLE
Chlamydia Felis	A partir de las 9 semanas	NOBIVAC® FELINE HCPCH-FELV .
Bordetella Bronchiseptica	A partir de las 4 semanas	NO DISPONIBLE
Peritonitis infecciosa felina	A partir de las 16 semanas	NO DISPONIBLE
Rabia	A partir de las 12 semanas	DEFENSOR® 1 VACUNA CONTRA LA RABIA NOBIVAC® RABIA

Fuente: Directrices para la vacunación de perros y gatos WSAVA (Day et al., 2016)

Anexo 5. Pautas de clasificación de etapas de vida.

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

Fuente: AAFP–AAHA Feline Life Stage Guidelines (Vogt et al., 2010)

Anexo 6. Materiales e instrumentos.

Materiales y equipos	
Test kit rapid Ab FeL V Ag	Mesa de inspección
Jerigas	
Tubos EDTA	Termómetro
Reactive	Estetoscopio
Pipetas descartables	Lámpara de inspección
Algodón	Otoscopio
Alcohol	
Torniquetes	
Guantes	

Anexo 7. Test kit FIV Ab FeLV Ag.



Elaborado por (Salgado Romero y Castro, 2020)

Anexo 8. Base de datos

Base de Datos																					
N°	Fecha	Nombre	Sexo	Edad	Raza	Nutrición		Comportamiento		Procedencia		Estado reproductivo		Lesiones presentes						Resultados del test	
						Balanceada	Caza	De Casa	Callejero	Comprado	Rescatado	Entero	Castrado	Diarrea	Secreción Nasal	Anorexia	Alopecia	Gingivo/estomatitis	Vómitos	Positivos	Negativos
1	3/11/2019	Arya	Hembra	4 años		x		x			x		x	x							X
2	6/11/2019	Gary	Macho	3 años		x		x			x	x		x							X
3	14/1/2020	Mila	hembra	3 años a	-		x	x			x	x			x	x				X	
4	19/11/2019	Berlin	Macho	6 años		x		x			x	x		x				x	x	X	
5	5/12/2019	Negro	Macho	3 años		x		x			x	x				x		x			X
6	29/1/2020	Tito	macho	3 años	-		x	x			x	x				x					X
7	29/1/2020	Thor	macho	3 años	-		x		x		x	x			x	x	x	x		X	
8	31/1/2020	Chele	macho	2 años	-	x		x			x	x			x	x	x	x		X	
9	#####	Chocolate	macho	2 años		x		x			x	x		x				x			X
10	5/2/2020	Lucky	macho	3 años aprox	-		x		x		x	x			x	x				X	
11	#####	Mona	Hembra	2 años		x			x		x		x	x			x				X
12	8/1/2020	Ronny	macho	8 años		x		x			x		x					x			X
13	12/1/2020	Paco	macho	4 años			x	x			x	x						x			X
14	22/1/2020	Minina	hembra	2 años			x	x			x	x		x							X
15	29/1/2020	Shelly	hembra	7 años		x	x	x			x		x	x		x					X
16	4/3/2020	Bruno	macho	2 años	-	x		x			x		x				x			X	
17	5/3/2020	Nini	hembra	3 años aprox		x			x		x	x			x	x			x		X
18	1/2/2020	Gata	Hembra	2 años		x		x			x	x		x				x			X
19	23/2/2020	Raul	Macho	5 años		x	x	x			x	x		x			x				X
20	8/3/2020	Leo	Macho	4 años		x		x			x	x		x							X
												75.%	25%							35%	65%

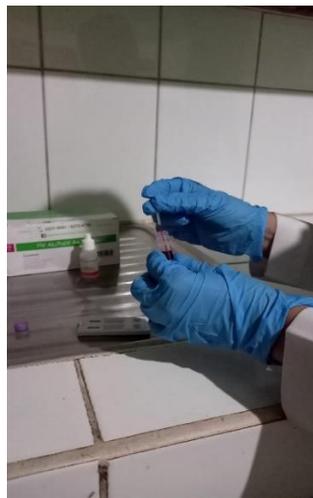
Anexo 9. Metodología para la realización del test.



Paso 1. Extracción de sangre



Paso 2. Colocación de la muestra en tubo EDTA



Paso 3. Extracción de sangre del tubo EDTA



Paso 4. Colocación de gotas de sangre en el test



Paso 5. Aplicación del reactivo



Paso 6. Lectura del test

