

Virus de la leucemia e inmunodeficiencia felina: un estudio retrospectivo en clínicas veterinarias particulares en Bogotá y Chía (Colombia), 2015-2019

N. P. Moreno–García^{1}, A. M. Camargo–Poveda², L. G. Caro³, R. J. Andrade–Becerra⁴*

Recibido: 18/11/2020. Aprobado: 09/08/2021

Resumen

Los virus de inmunodeficiencia y leucemia felina representan un problema de gran envergadura para los felinos domésticos debido a la multiplicidad de sintomatologías que manifiestan. El objetivo del presente estudio fue establecer, retrospectivamente, la prevalencia en la presentación de ViLeF y VIF en pacientes de seis clínicas de pequeños animales en Bogotá y Chía, en relación con factores como su edad, raza y género. Se realizó un estudio transversal y retrospectivo, mediante la recopilación de datos de 1.014 historias clínicas de pacientes felinos que ingresaron a seis clínicas de la ciudad de Bogotá y Chía, para determinar la prevalencia de VIF y ViLeF y la asociación de estas con factores como edad, género y raza, entre 2015 y 2019, a través de la prueba OR. La detección de los virus se realizó mediante una prueba rápida basada en inmunocromatografía. La mayor prevalencia para cada enfermedad por año fue: 12,3% para VIF en 2012 y 18% para ViLeF en 2019. Los machos presentaron mayores seroprevalencias para ambas enfermedades durante la mayoría los años evaluados. Factores como raza (criolla: VIF: 1,85; ViLeF: 2,01), género (macho: VIF: 1,53 OR; ViLeF: 1,64) y edad (> 7 años: VIF: 3,82; ViLeF: 3,21) se relacionaron positivamente con la presentación de ambas enfermedades en la población felina evaluada.

Palabras clave: ELISA, retrovirus, enfermedad crónica, inmunocromatografía, diagnóstico.

Leukemia viruses and feline immunodeficiency: a retrospective study in private veterinary clinics in Bogotá and Chía (Colombia), 2015-2019

Abstract

Immunodeficiency virus and feline leukemia virus represent major problems for domestic felines due to the multiplicity of symptoms they manifest. The objective of the present study was to establish, retrospectively, the prevalence in the presentation of FeLV and FIV

¹ Magíster en ciencias veterinarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de investigación en producción animal del trópico alto colombiano (Gipatracol).

² Magíster en ciencias veterinarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de investigación en producción animal del trópico alto colombiano (Gipatracol).

³ Grupo de investigadores en reproducción animal y biotecnología Irabi, Fundación Universitaria Juan de Castellanos.

⁴ Docente titular de microbiología e inmunología veterinaria, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, director de Gipatracol.

* Correo electrónico: nohorapatriciam@gmail.com

in patients from six small animal clinics in Bogota and Chia, related to factors such as age, race, and gender. A cross-sectional and retrospective study was carried out, collecting data from 1.014 clinical records of feline patients who were admitted to six clinics in the city of Bogota and Chia, to determine the prevalence of FIV and FeLV and their association with factors such as age, gender, and race, between 2015 and 2019 through the OR test. The detection of the viruses was carried out through a rapid test based on immunochromatography. The highest prevalence for each disease per year was 12,3% for FIV in 2012 and 18% for FeLV in 2019. Males presented higher seroprevalences for both diseases during most of the years evaluated. Factors such as race (Creole: FIV: 1,85; FeLV: 2,01), gender (male: FIV: 1.53 OR, FeLV: 1,64), and age (> 7 years: FIV: 3.82; FeLV: 3.21) were positively related to the presentation of both diseases in the feline population evaluated.

Keywords: ELISA, retrovirus, chronic disease, immunochromatography, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Los felinos son susceptibles de padecer diversas enfermedades infecciosas, sin embargo, en la práctica clínica diaria existen dos enfermedades, de origen viral, particularmente importantes y responsables de un gran porcentaje de muertes en gatos domésticos y de la disminución de su calidad y esperanza de vida (Hartmann 2017; Ospina *et al.* 2018). Estas enfermedades se conocen como la inmunodeficiencia felina (VIF) y la leucemia felina (ViLeF), los padecimientos infecciosos que más impactan a los gatos domésticos a nivel mundial. Ambas son originadas por agentes virales pertenecientes a la familia Retroviridae, el VIF es clasificado como lentivirus, mientras que ViLeF se reconoce como gammaretrovirus (Hartmann 2011; Hartmann y Hofmann 2020; Ludwick y Clymer 2019). Las principales manifestaciones clínicas asociadas a la infección del paciente con estos agentes son: linfomas, discrasias sanguíneas, alteraciones del sistema nervioso, alteraciones oculares, gingivoestomatitis e infecciones secundarias y oportunistas, estas últimas podrían llegar a encubrir el diagnóstico de la enfermedad (Beatty

2014; Little 2011; Ludwick y Clymer 2019; Stiles 2014).

La presentación de estas enfermedades en las poblaciones felinas se ha relacionado con factores como poca capacidad adquisitiva de los propietarios, animales machos no castrados, gatos que viven en compañía de otros dentro del hogar, animales presentes en refugios, felinos adoptados; además, se ha demostrado una relación directa entre la infección viral y la edad, el estilo de vida y el estado de salud, y también, con la patogenicidad de las cepas infectantes y la carga viral a la que fueron expuestos los felinos (Buitrago 2018; Hartmann 2011; Ludwick y Clymer 2019; Oğuzoğlu *et al.* 2013; Ramírez *et al.* 2016).

Estas enfermedades son transmitidas tanto de forma vertical como horizontal (Yamamoto *et al.* 2007). Entre las transmisiones horizontales más frecuentes están las mordeduras por combates por territorialidad, la exposición a heridas con sangre contaminada, el uso compartido de utensilios y medicamentos dentro de las clínicas veterinarias y la transfusión sanguínea. Se han reportado infecciones uterinas para ambos virus y, en el caso de

ViLeF, que este pueda transmitirse por pulgas (Hartmann 2017).

Los datos de prevalencia son necesarios para definir medidas profilácticas, de manejo y terapéuticas para gatos callejeros, salvajes y de propiedad (Little 2011). Para efectuar este tipo de estudios, la prueba serológica más utilizada es la inmunocromatografía, la cual detecta anticuerpos contra VIF y antígeno p27 de ViLeF mediante una muestra de sangre del paciente; esto permite que con la misma prueba se pueda determinar la positividad de cada una de ellas y una posible coinfección (Hartmann 2011; Westman *et al.* 2015).

Debido a la importancia en medicina veterinaria de felinos de conocer el estatus epidemiológico de estas enfermedades en el país, el objetivo del presente trabajo fue realizar un estudio retrospectivo para determinar la prevalencia de los virus de la leucemia felina y de la inmunodeficiencia felina en pacientes de seis clínicas veterinarias de pequeños animales de la ciudad de Bogotá y el municipio de Chía, diagnosticadas a través de inmunocromatografía, además de posibles asociaciones de la prevalencia de la enfermedad con factores como raza, edad y género.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo entre 2015 y 2019.

Lugar de estudio

El estudio se llevó a cabo en la ciudad capital de Bogotá, y en el municipio de Chía (Cundinamarca). Las seis clínicas veterinarias incluidas en el estudio se escogieron por conveniencia, pues todas

ellas son de práctica privada, una ubicada en Chía y las restantes, ubicadas en Bogotá.

Población a incluir, recolección y manejo de la información de los pacientes

Los datos fueron recopilados de las historias clínicas (HC) de cada una de las clínicas veterinarias incluidas en el estudio donde se relacionaran pacientes felinos sometidos a pruebas diagnósticas serológicas para la detección de infección por VIF y ViLeF del 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2019. Los datos que se tomaron de cada historia clínica fueron: nombre del paciente, edad, raza, género, tipo de prueba diagnóstica realizada y sus resultados. Los datos fueron registrados en una plantilla de Microsoft Excel.

- Criterios de inclusión: las historias clínicas de los pacientes felinos debían contener todos los datos definidos en el proceso metodológico para el desarrollo de la investigación (nombre del paciente, edad, raza, género, tipo de prueba diagnóstica realizada y sus resultados) además de registrar el ingreso a las clínicas veterinarias entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2019.
- Criterios de exclusión: historia clínica incompleta o datos de admisión anterior a enero de 2015 y posterior a 31 de diciembre de 2019.
- Rango etéreo: individuos menores a 1 año, entre 1 y 3 años, entre 4 y 6 años, entre 7 y 9 años y entre 10 y 21 años.
- Género: machos y hembras.
- Raza: criolla y puras.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis univariado descriptivo con el fin de calcular las proporciones de individuos en cada categoría: sexo, rangos

etarios, razas. Luego se realizó un análisis de regresión logística multivariado analizando simultáneamente con el fin de relacionar las variables (raza, sexo y edad) con la positividad a las enfermedades (Little *et al.* 2009). La significancia estadística se analizó con un valor $P < 0,05$.

Testeo

La prueba diagnóstica registrada en las historias clínicas utilizada para testear los gatos para detectar el antígeno FeLV y el anticuerpo fue el SNAP Combo FeLV (antígeno) / FIV (anticuerpo), (IDEXX Laboratories, Westbrook, Maine, EE. UU.)

RESULTADOS

Distribución de animales incluidos en el estudio

Se incluyeron en el estudio 1.014 historias clínicas que cumplieran con los criterios de inclusión. De las 1.014 HC incluidas, el 53,53% de los pacientes fueron machos (548 individuos), mientras que las hembras constituyeron el 46,47% (466). En 2015 fueron testeados 40 pacientes; en 2016, 200 pacientes; en 2017, 302 pacientes;

en 2018, 365 pacientes; y en 2019, 107 pacientes. Los principales rangos etáreos que fueron testeados para las dos enfermedades lo constituyeron felinos menores a 1 año (33,23%), así como entre 1 y 3 años (31,75%).

Virus de la inmunodeficiencia felina

El mayor porcentaje de individuos positivos para la enfermedad fue determinado en 2015 con un 12,3%, los demás años de estudio tuvieron porcentajes inferiores al 10% (figura 1). La prevalencia de VIF es alta en 2015, probablemente porque hay pocos individuos en relación con los años siguientes. De acuerdo con el análisis de regresión, el año en que hubo mayor proporción de individuos infectados fue 2015 (1,51), seguido de 2019 (1,18) y 2018 (1,11).

Durante 2016, 2017 y 2018, la seroprevalencia por género fue mayor para machos, con casi el doble del resultado de las hembras (figura 2). Sin embargo, durante 2015 y 2019, hubo un mayor porcentaje de hembras positivas a la enfermedad con respecto a los machos. El análisis de OR durante los 5 años de estudio determinó que la probabilidad de

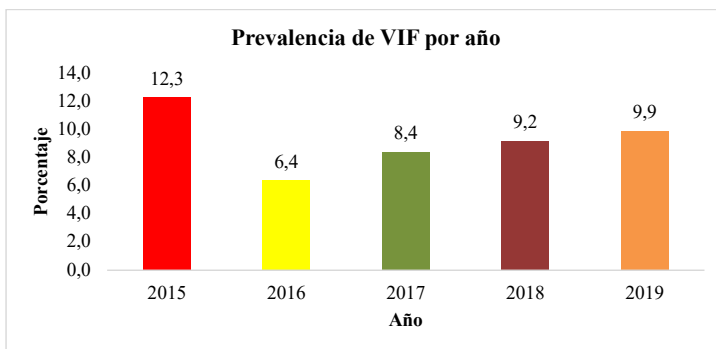


FIGURA 1. Porcentaje de individuos seropositivos para VIF durante los 5 años de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

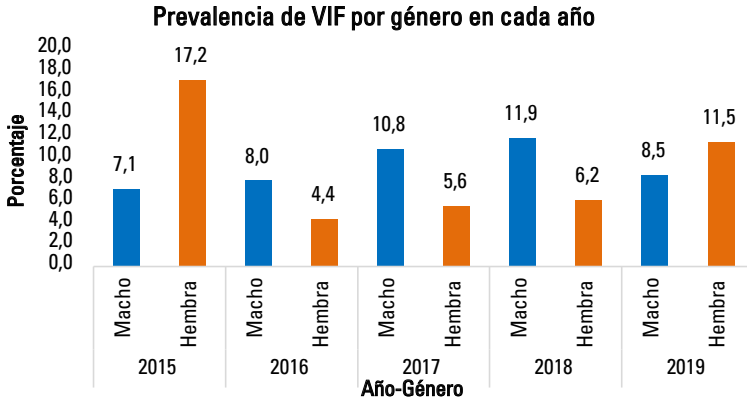


FIGURA 2. Distribución de la prevalencia de VIF de acuerdo con el género de los pacientes incluidos durante los 5 años de estudio

Fuente: Elaboración propia.

infección en machos es 1,53 veces mayor en comparación con la probabilidad de infección de las hembras.

La seroprevalencia presentó variación de acuerdo con la edad de los individuos, el mayor porcentaje de individuos positivos se determinó en pacientes mayores de 10 años (24,2%), seguido por pacientes entre

7 y 9 años (16,4%). Según el análisis de regresión, los pacientes del rango etéreo 10 a 21 años tienen una probabilidad de infección 3,82 veces mayor en comparación con individuos de las demás edades, los felinos entre 7 y 9 años presentan una probabilidad de infección 2,23 veces mayor que individuos de edades inferiores (tabla 1).

TABLA 1. Porcentaje de pacientes positivos a VIF y probabilidad de infección de acuerdo con los factores asociados evaluados en el estudio

Factores asociados	% VIF positivos	Odds Ratio	IC
Edades			
< 1 año	4,2	0,36	0,173-0,415
1-3 años	8,4	0,95	0,84-1,2
4-6 años	8,2	0,92	0,73-1,35
7-9 años	16,4	2,23	0,94-3,23
10-21 años	24,2	3,82	2,2-4,02
Género			
Macho	10,2	1,53	1,2-1,76
Hembra	6,9	1	
Raza			
Raza criolla	22,54	1,85	1,3-1,96
Razas puras	12,19	1	

Fuente: Elaboración propia.

Las seroprevalencias con respecto a las razas de los pacientes ingresados para ser testeados contra VIF durante los 5 años de estudio fueron las siguientes: criolla 22,54% y razas puras en su conjunto 12,19% (tabla 1).

Virus de la leucemia felina (ViLeF)

Contrario al comportamiento de VIF, el mayor porcentaje de seroprevalencia para ViLeF fue detectado para 2019 con un 18% (figura 3). Los demás años tuvieron un porcentaje entre 12% y 15%, y para 2015 este porcentaje fue de 3,5%. De acuerdo con

el análisis de regresión, existió una mayor proporción de individuos infectados con ViLeF para 2018 (1,87) en comparación con cualquier otro año de estudio.

La seroprevalencia general con respecto al género fue de 15,7% para los machos, mientras que para hembras constituyó un 10,1%. Durante todos los años de estudio, los pacientes machos tuvieron una seroprevalencia superior a las hembras, cuyos valores máximos fueron 20,3% y 15,4%, respectivamente en el año 2019 (figura 4). Esto está relacionado con lo que se determinó a través del OR, donde

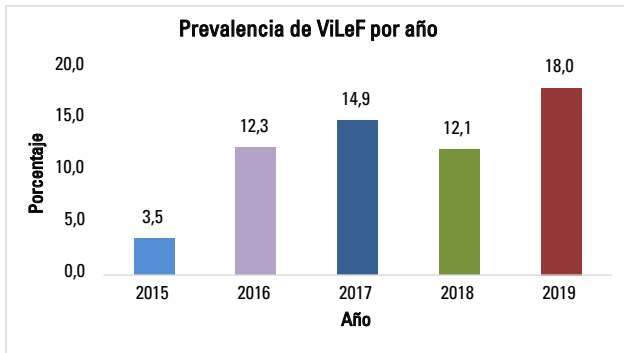


FIGURA 3. Distribución de la prevalencia de ViLeF por año de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

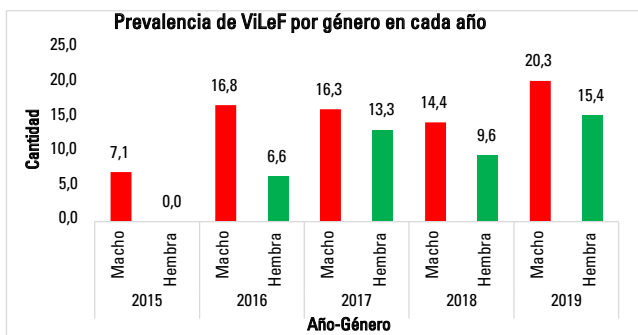


FIGURA 4. Distribución de la prevalencia de VIF de acuerdo con el género de los pacientes incluidos durante los 5 años de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

la variable género está relacionada con la presencia de la enfermedad. Tal es así que existe una probabilidad de infección de 1,64 para los machos con respecto a las hembras con un nivel de confianza del 95% ($p < 0,05$).

El mayor porcentaje de individuos seropositivos se determinó en el rango de edad entre 7-9 años con un 27,4%, seguido por el rango de edad entre 10-21 años, con un 30,1%. El rango de edad entre 7 y 9 años tuvo una probabilidad de infección de 3,21 veces mayor en comparación con individuos de las otras edades, seguida por el rango entre 10 y 21 años, con una probabilidad de 2,72 individuos infectados por 1 individuo infectado en otras edades, y de 4 a 6 años: 2,68 individuos infectados por 1 individuo infectado en otras edades; en grupos de edades menores de 4 años, se presentó menor proporción de infectados por 1 infectado en otra edad ($p < 0,05$) (tabla 2).

DISCUSIÓN

Collazos (2016) determinó en su estudio una seroprevalencia para VIF en la ciudad de Bogotá de 11,4%, esto es similar a lo reportado en este estudio para 2015, pero superior a lo determinado para cualquiera de los otros años; sin embargo, estas diferencias oscilan en el orden del 2%. Por ello, es posible afirmar que la seropositividad de la enfermedad en Bogotá y en municipios aledaños oscila entre 8% y 13%. Con respecto a los factores de riesgo, Collazos (2016) encontró en concordancia con este estudio que el género (macho) la edad (mayor de 2 años) y la raza (criolla) están asociadas con la presencia de la enfermedad, aunque en este estudio se determinó que los animales mayores a 10 años presentaron una mayor proporción de infección.

En un estudio retrospectivo similar al realizado en la presente investigación, Molina *et al.* (2016) determinaron una

TABLA 2. Porcentaje de pacientes positivos a ViLeF y probabilidad de infección de acuerdo con los factores asociados evaluados en el estudio

Factores asociados	% ViLeF positivos	Odds Ratio	IC
Edad (años)			
< 1 año	3,30	1,68	0,173 - 0,415
1 - 3 años	9,90	1,5	1,37 - 1,72
4 - 6 años	23,60	2,68	2,34 - 2,88
7 - 9 años	30,10	3,21	3,02-3,4
10 - 21 años	27,40	2,72	2,6-2,87
Género			
Macho	15,70	1,64	1,5-1,84
Hembra	10,10	1	
Raza			
Raza criolla	17,81	2,01	1,87-2,2
Razas puras	8,87	1	

Fuente: Elaboración propia.

seroprevalencia de VIF de 10,71% en el Valle de Aburrá, en una población de 1.718 felinos, con una edad promedio a la infección de 3,27 años, mayor proporción en la raza mestiza y un mayor porcentaje de machos con respecto a las hembras. De nuevo, los factores en común con el presente estudio lo constituyen el factor raza y género, aunque las edades presentan diferencias debido a que la mayor proporción en este estudio se dio para pacientes mayores de 10 años. El valor de seroprevalencia es similar a lo reportado en los 5 años de estudio.

Por otro lado, entre los primeros estudios para la determinación de ViLeF en felinos en Bogotá, está la investigación de Alvira y Martínez (1993), cuyos resultados arrojaron un 68% de seropositividad a la enfermedad, posteriormente, esta seropositividad se demostró que había disminuido hasta llegar a un 13,1%, lo cual afectaba principalmente animales machos, de raza criolla y mayores de dos años (Collazos, 2016). Estos últimos resultados son similares a los determinados en este estudio con respecto a los factores de riesgo, donde la variable macho, la raza criolla y la edad > 7 años influyeron estadísticamente en la positividad a la enfermedad. El resultado de Collazos (2016) es similar a los reportados en este estudio para 2016, 2017 y 2018, mayor para el valor del 2015 (3,5%) y menor para el 2019 (18%).

Recientemente, en Antioquia, Molina (2020) determinó, en un total de 376 muestras, una seropositividad del 21,89%, resultado superior a cualquiera de los porcentajes determinados para cualquiera de los años evaluados en esta investigación. La mayor presencia de felinos positivos se dio en la raza doméstica de pelo corto y en machos, además, con una edad de

mayor infección entre 2 y 36 meses de edad. Estos resultados son similares a lo reportado en estudio con respecto al género, sin embargo, son contrarios para las variables edad y raza.

Todos estos trabajos fueron realizados con alguna de las pruebas serológicas para la detección de antígeno de ViLeF disponibles en el país, determinando ellos también que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la detección de la enfermedad sin importar la prueba utilizada.

En un estudio realizado en México (Ramírez *et al.* 2016), contrario a lo reportado en este estudio, se determinó que la mayor positividad se dio en animales menores de 3 años, en relación principalmente con inapropiados esquemas de vacunación, comportamientos predominantes de socialización y agresividad, así como la ausencia de animales castrados. Sin embargo, se ha reportado que, en pacientes superiores a 7 años, la manifestación de la infección puede estar ligada a que estos presentan las fases regresiva y persistente de la enfermedad debido a que el sistema inmune es menos funcional (Beatty *et al.* 2011). Otros factores de riesgo asociados con la enfermedad fueron el género (machos), igual a lo reportado en este estudio, el acceso al exterior mínimo 2 veces por semana y la cohabitación con más de tres felinos, factores que no se evaluaron en la presente investigación (Ramírez *et al.* 2016).

Por otro lado, en Brasil (Da Costa *et al.* 2017), a través de un estudio retrospectivo similar al realizado aquí, entre 2010 y 2014 los investigadores determinaron una prevalencia general de ViLeF de 31%, en una población de 485 pacientes, en relación con factores de riesgo como la edad (pacientes jóvenes, menores a 3 años), resultado diferente a lo que se encontró en esta

investigación; las razas cruzadas o criollas y el género macho fueron los principales factores asociados a la enfermedad, similar a lo reportado en este estudio. Además, los principales hallazgos de laboratorio fueron: anemia regenerativa, leucopenia y trombocitopenia, aspectos que no fueron evaluados en este trabajo. En su estudio, Cristo *et al.* (2019) determinaron que animales menores de cuatro años, el género macho y la raza mestiza son factores de riesgo asociados con la enfermedad. Estos resultados concuerdan con lo reportado en este estudio para las variables género y raza, pero no para la edad.

En un gran estudio realizado en Europa, donde se incluyeron 32 países y 6.005 datos válidos entre septiembre de 2016 y marzo de 2017, Studer *et al.* (2019) determinaron las prevalencias para ViLeF a través de RT-qPCR por países así: Portugal con 8,8%, Hungría con 5,9%, Italia y Malta con 5,7% cada uno. Los 28 países restantes no presentaron pacientes positivos a la enfermedad. Estos valores fueron asociados con siete factores de riesgo: pertenecer al sur de Europa, ser machos intactos, tener entre 1 y 6 años, con acceso al exterior o vivir únicamente en exteriores, vivir en grupos de más de cinco felinos y presentar enfermedad concomitante. Los resultados de prevalencia de los países fueron inferiores a lo reportado en este estudio para 2016 a 2019, pero superiores a 2015. Como en los demás estudios, el factor de riesgo en común con el presente estudio fue la variable género, debido a que la edad con la que se asoció la enfermedad en esta investigación fue > 7 años.

Debido al tipo de infección crónica generada por ambos agente virales, las manifestaciones clínicas de las enfermedades son más comunes en pacientes gerontes, debido al desgaste inmunológico crónico

que padecen. Además de ello, la mayor prevalencia de machos está relacionada con comportamientos de territorialidad en aquellos individuos sin esterilizar.

Al no incluir en el presente estudio algunos otros factores de riesgo para la infección con ViLeF y VIF como vivir en comunidad con otros felinos y el acceso al exterior, entre otros, no es posible efectuar la comparación; sin embargo, se hipotetiza que estos factores de riesgo sean comunes para Colombia.

El comportamiento en la seropositividad de ambas enfermedades en los pacientes felinos de las clínicas incluidas en el estudio, ubicadas en Bogotá y Chía, evidencia lo que se ha reportado en otros estudios a nivel mundial, donde la prevalencia ha disminuido durante los últimos 30 años debido a procesos como la concientización de los propietarios con respecto a la vacunación de sus mascotas, el diagnóstico y control efectivo de las enfermedades en fases tempranas y la disminución del acceso al exterior por parte de los felinos.

De manera interesante y contraria a los reportes realizados en el país, no se encontró ninguna coinfección entre las dos enfermedades para ningún paciente durante los 5 años de estudio. El análisis estadístico no mostró una capacidad predictiva absoluta para cualquiera de las variables incluidas en el presente estudio, esto quiere decir que, aun cuando algunas variables influyeron en la presencia de las enfermedades en las poblaciones felinas, ninguna de estas variables puede considerarse como el factor predictivo o determinante para la aparición de las enfermedades en los felinos. Por tanto, al evaluar los datos, deberá siempre tenerse en cuenta que son necesarias dos o más variables para que los felinos sean seropositivos.

CONCLUSIONES

La seroprevalencia por años para ViLeF fue: 2015: 3,5% , 2016: 12,3%, 2017: 14,9%, 2018: 12,1% y 2019: 18%. La seroprevalencia para VIF por años fue: 2015: 12,3%, 2016: 6,4%, 2017: 8,4%, 2018: 9,2% y 2019: 9,9%. Factores como raza (criolla), género (macho) y edad (> 7 años) fueron relacionados positivamente con la presentación de ambas enfermedades en la población felina evaluada, sin embargo, los resultados de seroprevalencia para VIF y ViLeF son similares a otros estudios realizados en el país, pero en gran parte mayores a los reportados para países norteamericanos y europeos. No se encontró una coinfección de las dos enfermedades en ningún paciente testado durante los 5 años de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la clínica veterinaria Dover, y allí al doctor Felipe Pérez Benavides, por su apoyo y guía en el desarrollo de la temática. En la clínica veterinaria Vetas, al señor Camilo Quinche y a todo el equipo médico por sus enseñanzas y aportes. A la clínica PetCol, por el apoyo en el desarrollo de la temática. En la clínica Abanimal, al doctor Daniel Navarrete, por su apoyo en el desarrollo del trabajo. A la clínica veterinaria de la Universidad de La Salle y a su director, el doctor Ernesto Dalmau. Por último, al doctor Ricardo Piñeros, docente de patología clínica, por su guía en el desarrollo de la temática y sus valiosos aportes.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos que no existe ningún conflicto de interés con respecto a ningún aspecto relacionado con la investigación.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo se llevó a cabo con el aporte financiero de los autores. No se recibió financiación de alguna entidad pública o privada.

REFERENCIAS

- Alvira L, Martínez S. 1993. Hallazgos serológicos del virus de leucemia e inmunodeficiencia felinas en gatos de la ciudad de Santafé de Bogotá. (tesis de pregrado). Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.
- Beatty A, Tasker S, Jarrett O. 2011. Markers of feline leukaemia virus infection or exposure in cats from a region of low seroprevalence. *J. Feline Med. Surg.* 13 (12): 927-933. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.07.011>
- Beatty J. 2014. Viral causes of feline lymphoma: retroviruses and beyond. *Vet. J.* 201(2): 174-180. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.05.026>.
- Buitrago A. 2018. Presencia de leucemia viral felina en gatos del municipio de Saravena, Arauca. Tesis de pregrado. Villavicencio, Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Collazos M. 2016. Coinfección y hallazgos epidemiológicos de los virus de inmunodeficiencia felina (VIF) y leucemia felina (Vi LeF) en gatos clínicamente enfermos. Tesis de pregrado. Bogotá, Colombia. Universidad Javeriana.
- Cristo T, Biezu G, Noronha L, Gaspar T, Dal Pont T, Withoef J *et al.* 2019. Feline leukaemia virus associated with leukaemia in cats in Santa Catarina, Brazil. *J Comp. Path.* 170: 10-21. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2019.05.002>
- Da Costa F, Valle S, Machado G, Corbellini L, Coelho E, Rosa R, González F. 2017. Hematological findings and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) positivity in cats from southern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 37(12): 1531-1536. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001200028>.
- Hartmann K. 2008. Infección por virus de leucemia felina. En: Enfermedades infecciosas del perro y el gato. Greene, C. Tercera edición. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica.

- Hartmann K. 2011. Clinical aspects of feline immunodeficiency and feline leukemia virus infection. *Vet. Imm. Immunopath.* 143(3-4): 190-201. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.06.003>
- Hartmann, K. 2012. Clinical aspects of feline retroviruses: a review. *Viruses.* 4: 2684-2710. <https://doi.org/10.3390/v4112684>
- Hartmann K. 2017. Regressive and progressive feline leukemia virus infections—clinical relevance and implications for prevention and treatment. *Thai J Vet Med Suppl.* 47: S109-S112.
- Hartmann K, Hofmann R. 2020. What's new in feline leukemia virus infection. *Vet Clin. North Am: Small Anim. Prac.* 50(5): 1013-1036. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.006>
- Little S, Sears W, Lachtara J, Bienzle D. 2009. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in Canada. *Can Vet J.* 50(6): 644- 648.
- Little S. 2011. A review of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus seroprevalence in cats in Canada. *Vet Immunol. Immunopathol.* 143(3-4): 243-245. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.06.018>
- Ludwick K, Clymer J. 2019. Comparative meta-analysis of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus seroprevalence correlated with GDP per capita around the globe. *Res Vet Med.* 125: 89-83. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.05.013>
- Molina VM, Blanco RD, Estepa P, Tamayo S. 2016. Frecuencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF) en el Sur del Valle de Aburra, Colombia (2013-2015). *Rev Cient FCV-LUZ.* 26(6): 374-378.
- Molina VM. 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>
- Oğuzoğlu T, Muz D, Timurjan M, Maral N, Gurcan I. 2013. Prevalences of feline coronavirus (FCoV), feline leukaemia virus (FeLV), feline immunodeficiency virus (FIV) and feline parvovirus (FPV) among domestic cats in Ankara, Turkey. *Rev Médi Vétér.* 164: 511-516.
- Ospina A, Suárez M, Arango L, Cadavid A. 2018. Frecuencia de VIF y ViLeF en felinos domésticos reportados por el laboratorio Zooanaliz entre 2017 y 2018. *Rev Sinergia.* 4: 52-65.
- Ramírez H, Autran M, García MM *et al.* 2016. Genotyping of feline leukemia virus in Mexican housecats. *Archives of Virology.* 161: 1039-1045. <https://doi.org/10.1007/s00705-015-2740-4>
- Stiles J. 2014. Ocular manifestations of feline viral diseases. *Vet J.* 201: 166-173. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.11.018>
- Studer N, Lutz H, Saegerman C, Gönczi E, Meli M, Boo G *et al.* 2019. Pan-European Study on the prevalence of the feline leukaemia virus infection – reported by the European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD Europe). *Viruses.* 11(11): 993. <https://doi.org/10.3390/v111110993>
- Westman ME, Malik R, Hall E, Sheehy PA, Norris JM. 2015. Determining the feline immunodeficiency virus (FIV) status of FIV-vaccinated cats using point-of-care antibody kits. *Comp Immunol Mic Infec Dis.* 42: 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2015.07.004>
- Yamamoto JK, Pu R, Sato E, Hohdatsu T. 2007. Feline immunodeficiency virus pathogenesis and development of a dual-subtype feline-immunodeficiency-virus vaccine. *AIDS (London, England).* 21(5): 547-563. <https://doi.org/10.1097/QAD.0b013e328013d88a>

Forma de citación del artículo:

N. P. Moreno–García, A. M. Camargo–Poveda, L. G. Caro, R. J. Andrade–Becerra. 2022. Virus de la leucemia e inmunodeficiencia felina: un estudio retrospectivo en clínicas veterinarias particulares en Bogotá y Chía (Colombia), 2015-2019. *Rev Med Vet Zoot.* 69(2): 155-165. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v69n2.103264>