

2020

Prevalencia del virus de la leucemia felina (ViLeF) en el sur del Valle de Aburrá, Colombia

Víctor M. Molina

Unisabaneta-Caequinos, Grupo Ricerca. Antioquia, Colombia, dooncanmc@hotmail.com

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv>



Part of the [Agriculture Commons](#), [Animal Sciences Commons](#), and the [Veterinary Medicine Commons](#)

Citación recomendada

Molina VM. Prevalencia del virus de la leucemia felina (ViLeF) en el sur del Valle de Aburrá, Colombia. Rev Med Vet. 2020;(40): 9-16. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss40.2>

This Artículo is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de Medicina Veterinaria by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Prevalencia del virus de la leucemia felina (ViLeF) en el sur del Valle de Aburrá, Colombia*

Víctor M. Molina¹

Resumen

El virus de la leucemia felina (ViLeF) es una de las principales enfermedades retrovirales de la familia Felidae que causan la muerte de sus individuos; de ahí interés diagnóstico y preventivo para la salud animal. El propósito de este artículo es determinar la prevalencia de infección por el ViLeF por serodiagnóstico del antígeno p27, en cuatro municipios del sur del valle de Aburrá, Colombia, usando los registros de los centros de diagnóstico del área. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, entre los años 2013-2015, que incluyó la revisión de 1718 pruebas diagnósticas de felinos domésticos del área urbana de Medellín, Envigado, Sabaneta y Caldas, procedentes de los centros de diagnóstico clínico del valle de Aburrá. El diagnóstico de ViLeF se realizó en muestras de suero por el inmunoensayo comercial Elisa (Idexx Laboratories©, Snap Combo Plus®, Maine, EUA). Los datos se procesaron en Statgraphics Centurión XVy se realizaron las pruebas estadísticas de Ji2 y Tukey. Del total de muestras, 376 (21,89 %) fueron positivas a la presencia del antígeno p27 de ViLeF. La edad de infectados osciló entre los 2 a 36 meses, hubo una mayor prevalencia en raza doméstica de pelo corto (DPC) y en machos. El porcentaje la prevalencia de ViLeF en el estudio fue de 21,88 %, siendo de importancia epidemiológica en el sur del Valle de Aburrá, Antioquia, Colombia.

Palabras clave: Colombia, epidemiología, morbilidad, virus de la leucemia felina

Prevalence of the Feline Leukemia Virus (FeLV) in Southern Valle de Aburrá, Colombia

Abstract

Feline Leukemia Virus (FeLV) is one of the main retrovirus diseases of the Felidae family causing the death to the subjects. Therefore, there is a diagnostic and preventive interest regarding the animal health. This article aims to determine the infection prevalence due to FeLV after a p27 antigen serodiagnostic test applied in four towns in the southern Valle del Aburrá, Colombia, using the records of the diagnostic centers in each area. A descriptive, cross-sectional and retrospective study was conducted for the period 2013-2015, in which 1718 diagnostic tests from home felines were reviewed. These cases were from the urban area of Medellín, Envigado, Sabaneta and Caldas making part in the clinical diagnostic centers of the Valle de Aburrá. The FeLV diagnosis was conducted in serum samples with commercial immunoassay ELISA (IDEXX Laboratories©, Snap Combo Plus®, Maine, EUA). Data were processed in Statgraphics Centurión XV and statistical tests Ji2 and Tukey were conducted. Out of the total samples, 376 (21.89 %) were positive to p27 antigen for FeLV. The infected animals were from 2 to 36 months old. There was a higher prevalence among home races with short hair (SHR) and males. The FeLV prevalence percentage in the study was 21.88%, a figure with epidemiological significance in the southern Valle de Aburrá, Antioquia Province, Colombia.

Keywords: Colombia, epidemiology, morbidity, feline leukemia virus

* Artículo resultado de investigación.

¹ Médico veterinario. MSc. Unisabaneta-Caequinos, Grupo Ricerca. Antioquia, Colombia.

✉ dooncanmc@hotmail.com

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-6839-6481>

Cómo citar este artículo: Molina VA. Prevalencia del virus de la leucemia felina (ViLeF) en el sur del Valle de Aburrá, Colombia. Rev Med Vet. 2020;(40): 9-16. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss40.2>

INTRODUCCIÓN

Los retrovirus ocasionan en gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) y otros felinos una infección persistente (1,2). Los lentivirus, de la familia Retroviridae, que infectan aproximadamente el 5 % de los gatos sanos (1, 3), es uno de los tres agentes retrovirales más patógenos en los gatos (3).

Este virus afecta principalmente a felinos domésticos y se afirma que los juveniles entre uno a seis años son inmunológicamente más susceptibles al virus (4,5). Asimismo, aunque se ha descrito que también actúa en otros miembros de la familia Felidae (2), no existe una predisposición racial. Se ha podido establecer que la proporción de infección por ViLeF se correlaciona con la cantidad de felinos que se encuentren en sitios determinados (densidad poblacional) (4,6), lo que ocasiona que, en consecuencia, la enfermedad tenga mayor prevalencia en albergues de fauna callejera, criaderos y hogares donde existan más de dos gatos (4,7,8). Respecto al sexo, la literatura reporta mayor frecuencia de contraer la infección en machos, por causa de sus hábitos nómadas, que facilitan las condiciones de transmisión del virus (6,9).

El contagio de ViLeF se da por contacto con secreciones como la saliva de un gato infectado, por lo que se afirma que la forma más frecuente es el lamido (9, 10); de ahí que sea razonable pensar que felinos de vida libre son responsables de facilitar la transmisión (5). Dentro del cuadro de ViLeF se pueden observar estados de inmunosupresión, con pancitopenias graves, anemias no regenerativas y neoplasias linfoides (4,11).

Para el diagnóstico de ViLeF, se realiza una prueba Elisa, con un kit comercial Snap combinado (Idexx Laboratories®, Snap Combo Plus®, Maine, EE. UU.), en el cual puede determinarse también la presencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF). Dicha prueba tiene una sensibilidad de 98,2 % y especificidad de 100 % (12), por lo cual garantiza un diagnóstico anticipado y oportuno de las dos enfermedades, que se pueden presentar de forma concomitante (11). De hecho, se ha des-

crito que gatos con VIF tienen hasta cuatro veces más probabilidad de tener ViLeF (6). Es importante aclarar que la prueba para ViLeF determina la presencia del antígeno, pero esto no necesariamente se relaciona con la presencia de la enfermedad. Por esto, en muchos de los resultados de este estudio solo se describe la presencia de ViLeF en el Valle de Aburrá, no la presencia de la enfermedad de la leucemia.

Las poblaciones de felinos domésticos en el valle de Aburrá no se encuentran documentadas; sin embargo, podrían oscilar con una población de 80 000 felinos para el año 2013. El mayor aumento de la población puede ser originado por la tendencia actual de adopción de la especie, debido a su poca necesidad de espacio (8).

La leucemia felina es una enfermedad que ha sido descrita en todo el mundo. Sin embargo, aunque el ViLeF y el VIF presentan prevalencias y frecuencias significativas epidemiológicamente descritas en el mundo, existen pocos estudios en Colombia (6,14), en especial en grandes ciudades como Medellín, la segunda más grande de Colombia, donde no existe una descripción de la prevalencia de ViLeF. Uno de estos es el de Tique et al. (6), que describen una prevalencia del 23,3 % en el municipio de Montería, Córdoba. Otros estudios en Colombia reportan una prevalencia del 9-13 % (13).

En general, la literatura describe que la prevalencia de ViLeF es del 1 % en la población felina (3,42), pero se considera que en zonas enzoóticas puede llegar al 40 % (6, 15), con prevalencias de 2,3 % en EUA, 15,6 % en España, 24 % en Italia, 75,8 % en Brasil, 16,6 % en Guatemala y 2,1 % en Venezuela (4, 6,11).

En Colombia los estudios son de tipo exploratorio (4,12), con prevalencias por encima del 20 %, en Bogotá y Montería (2,6,7). Sin embargo, no existe un estudio de frecuencia en felinos de las principales ciudades del valle de Aburrá (Envigado, Sabaneta y Caldas). Por esta razón, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia del diagnóstico de ViLeF en gatos de los cuatro municipios del sur del valle de Aburrá para el periodo comprendido entre los años 2013 y 2015.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo y transversal comprendido entre enero 2013 a agosto 2015.

Población de estudio

Se recopilaron 1718 registros de pruebas de Snap Combo Plus® (Idexx Laboratories®, Maine, EE. UU.) a felinos domésticos, procedentes de clínicas veterinarias y albergues de adopción. Estas fueron procesadas en los centros de diagnóstico veterinario del valle de Aburrá, Colombia. Se incluyeron gatos de todas las razas y edades, machos y hembras.

Las muestras fueron clasificadas en cuatro entornos geográficos: Medellín oriental (barrios Villahermosa, Buenos Aires, La Candelaria, Manrique, Aranjuez), Medellín occidental (barrios Laureles, Estadio, Belén, La América, San Javier) y los municipios de Envigado, Sabaneta y Caldas.

En el estudio se incluyeron todos los felinos sometidos a la prueba diagnóstica de ViLeF, sin importar si poseían o no signos de la enfermedad. Solo se efectuó un análisis retrospectivo de los resultados diagnósticos suministrados por los laboratorios clínico-veterinarios de la ciudad de Medellín.

Comité de ética y aspectos legales

Los pacientes fueron sometidos a todos los procedimientos exigidos por las normas estipuladas en el Código de Ética, Capítulo VI de la ley 84 de 1989, la ley 1774 de 2016, Artículo 3 y el título III, Capítulo 6 de la ley

576 de 2000 de la República de Colombia, otorgadas a los respectivos facultativos que enviaron las muestras a los laboratorios, como parte de su ejercicio profesional, el presente estudio no se manipularon animales.

Inmunodiagnóstico

El diagnóstico de la infección por el ViLeF se realizó en muestras de suero y plasma mediante el inmunoensayo comercial Elisa (Idexx Laboratories®, Snap Combo Plus®, Maine, EE. UU.). Las muestras fueron remitidas a cinco laboratorios clínicos veterinarios de referencia, con registro de certificación de la Secretaria de Salud de Antioquia y certificación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el procesamiento de muestras de animales de compañía. El test Snap Combo Plus® ViLeF/VIF utilizado detecta la proteína p27 del ViLeF, en suero y plasma, con una sensibilidad del 93,3 % y una especificidad del 100 %. Fueron evaluados todos los datos de gatos cuya muestra de sangre fue sometida a la prueba diagnóstica bajo autorización del facultativo.

Análisis estadístico

Los datos fueron ordenados en una planilla Excel y posteriormente fueron procesados en el programa Statgraphics Centurión XV con un nivel de confianza 95 %. Asimismo, los datos cualitativos fueron procesados con prueba Ji2 y los datos cuantitativos se evaluaron mediante test de Tukey. Las variables que se evaluaron fueron raza, edad, sexo y presencia de ViLeF. La información fue suministrada a los centros de diagnóstico, con la respectiva muestra de suero para la realización de la prueba de ViLeF. Se evaluó la frecuencia usando la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de animales ViLeF positivos}}{\text{población evaluada}} \times 100 \text{ (6)}.$$

RESULTADOS

Características de la población en estudio

Se evaluaron 1718 registros de pruebas sanguíneas en laboratorios de referencia en el valle de Aburrá entre los años 2011 y 2015, donde se encontró que la ciudad de Medellín es la que presenta mayor número de registros para el diagnóstico de ViLeF con 58,96 %. Le siguen Envigado, Sabaneta y Caldas, respectivamente (tabla 1).

En el presente estudio, las proporciones entre machos y hembras fueron similares: 895 (52,12 %) para machos y 823 (47,87 %) para hembras (tabla 1). En relación con el análisis de los registros según la positividad para ViLeF, en hembras y machos se encontró que 202 machos fueron positivos (22,56 %), mientras que hembras, solo 174 (21,14 %); estos resultados demuestran que no existe diferencias estadísticamente significativas entre los sexos ($P \leq 0,05$).

Con respecto a la distribución racial para el presente estudio, se encontró que la raza más frecuentemente evaluada para esta prueba fue la raza doméstica de pelo corto con 1414 registros (82,30 %), seguida por la raza persa, con 113 individuos (6,57 %) y siamés, con 84 (4,88 %) registros (tabla 2).

Características de los animales seropositivos a ViLeF

La prevalencia de infección por el ViLeF para el estudio fue de 21,88 % (376/1718). En la ciudad de Medellín, con 194 registros positivos, se obtuvo la frecuencia mayor (11,29 % con 194/1718). En las dos áreas de esta ciudad, oriental (150 positivos) y occidental (44 positivos), se encontró la mayor población de felinos, con 1013 animales (58,96 %). Los municipios que siguen en proporción de frecuencia son Envigado, Caldas y Sabaneta, con 114, 35 y 33 individuos positivos respectivamente (tabla 3).

En cuanto a las proporciones de infección de ViLeF para Medellín se encontró que la comuna oriental posee la mayor proporción de animales seropositivos con

un 39,89 %, seguida por Envigado, con 30,31 %, mientras que el municipio de Sabaneta muestra una menor proporción, con solo 8,77 %.

Las proporciones presentan valores diferentes si son analizados desde su propio municipio. La frecuencia de ViLeF para Medellín fue de 19,15 % (194/1013); para Sabaneta, de 20,75 % (33/159); para Caldas, de 22,43 % (35/156), y para Envigado, de 29,23 % (114/390), resultado que lo deja en el lugar más alto en este sentido.

Se encontró que el promedio de edad para los animales analizados fue $2,36 \pm 0,5$ años. Para machos fue de $3,34 \pm 0,76$ años y para las hembras, de $1,38 \pm 0,20$ años. Los promedios de edad señalan que la población de gatos en el área es juvenil, con un intervalo de 2 a 3 años, y la edad promedio de gatos seropositivos a ViLeF fue de $2,92 \pm 0,1$ año. No se encontró diferencia estadística significativa entre la positividad a ViLeF y la edad ($P > 0,05$).

En cuanto a la distribución racial, los resultados evidenciaron que la raza más frecuentemente infectada y positiva a ViLeF es la doméstica de pelo corto, con 308/1718 (17,92 %). La siguen las razas persa, con 23/1718 (1,33 %), y siamés, con 22/1718 (1,28%), como se evidencia en la tabla 2; no obstante, en el estudio, la raza doméstica de pelo corto representa el 82,30 % de la población, la más frecuente en la región. Finalmente, otras razas con alta prevalencia de infección son persa (20,35 %), siamés (26,19 %) y Angora (33,33 %) (tabla 2).

DISCUSIÓN

El número de registros analizados representa teóricamente el 2,14 % de la población felina solo en el valle de Aburrá. Con un aproximado de 80 000 gatos, Medellín fue la segunda ciudad de Colombia con mayor población de gatos, según estimación de la Alcaldía de Medellín para el 2013; en el censo población del 2017, se describe que Medellín cuenta con una población de felinos de 74 185, Envigado 3548, Caldas 1208 y Sabaneta 779, y aunque se desconoce el censo real y actual de número de gatos en Envigado, Sabaneta y Caldas, para el 2013, se

Tabla 1. Registros de felinos separados por área geográfica, sexo y valor porcentual 2013-2015

Área de estudio	Macho	%	Hembra	%	Total	%
Medellín oriental	405	23,57	391	22,75	796	46,33
Medellín occidental	115	6,69	102	5,93	217	12,63
Envigado	209	12,21	181	10,53	390	22,70
Sabaneta	91	5,29	68	3,95	159	9,25
Caldas	75	4,36	81	4,71	156	9,08
Total	895	52,12	823	47,87	1718	100

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Prevalencia de ViLeF y razas de felinos del Sur del Valle de Aburrá 2013-2015

Raza	Individuos (total)	%	ViLeF (+)	%
Angora	15	0,87	5	0,29
Balines	25	1,45	5	0,29
Bengala	10	0,58	1	0,05
Británico	4	0,23	0	0,00
Exótico	32	1,86	3	0,17
Maine Coon	14	0,81	7	0,40
Mestizo	1414	82,30	308	17,92
Persa	113	6,57	23	1,33
Ragdoll	6	0,39	2	0,11
Sabanah	1	0,05	0	0,00
Siamés	84	4,88	22	1,28
TOTAL	1718	100	376	21,84

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Prevalencia ViLeF según zona geográfica 2013-2015

Área de estudio	Individuos seropositivos	%
Medellín oriental	150	39,89
Medellín occidental	44	11,70
Envigado	114	30,31
Sabaneta	33	8,77
Caldas	35	9,30
Total	376	100

Fuente: elaboración propia.

presume que le número podría llegar a 2000 más, según el censo del ministerio de salud, sobre cobertura vacunal contra la rabia. Debido al auge de la tenencia de felinos en el sur del valle de Aburrá, muchos habitantes que poseen felinos toman la decisión de someter a sus mascotas felinas a pruebas diagnósticas para detectar la seropositividad/infección por el ViLeF (10).

En cuanto al análisis de las proporciones infección/seropositividad al ViLeF entre machos y hembras, se puede ver que la enfermedad se comporta en este estudio de manera muy similar a muchas infecciones virales en la especie felina, pues afecta igual a machos que a hembras (2,11,12). Estos hallazgos son similares a las descripciones hechas por otros autores Ramírez y Henao (15) determinaron una prevalencia de un 21,88 % en el centro de bienestar animal La Perla, de la ciudad de Medellín, mientras que en el presente estudio se alcanza una prevalencia de 26,1 %, un poco superior a los descritos por Ramírez y Henao (2009). Esta información coincide con la descripción de estos dos autores en el centro de bienestar, que es de 26,1 %. Ahora bien, otros estudios epidemiológicos describen frecuencias que van desde 20-25 % (3,6,15), lo cual es similar a los hallazgos en la medición de prevalencia en el sur del Valle de Aburrá. Lo que sí es claro es que, a partir de los niveles descritos en la presente investigación, la frecuencia descrita aquí sobrepasa ampliamente descripciones dadas en otros países europeos y en América del norte, donde se describen entre 7 y 15 % en prevalencia de ViLeF (2,16).

En cuanto a la prevalencia de ViLeF según el sexo, varios autores describen que la enfermedad es más prevalente en felinos machos (5,8,13,17), lo cual no se reflejó en esta investigación, pues la prevalencia de ViLeF fue similar en machos y en hembras, sin diferencia estadística significativa. Algunos autores indican que la posible razón de la alta frecuencia en machos se debe a sus hábitos de vida libre, lo que les permite infectarse más fácilmente. En el caso de las ciudades del sur del valle de Aburrá, la presencia de una política gubernamental en el control de la natalidad (Acuerdo 53 del 2013 y 22 del 2014, Alcaldía de Medellín) lleva a la esterilización de

machos y el manejo de felinos de vida libre, que disminuyen las posibilidades de infección (4-6,11).

En cuanto a la edad, la presencia de animales jóvenes con presencia de ViLeF indica una tendencia a animales jóvenes la adquieran de procedencias inciertas. Aunque algunas descripciones indican que el ViLeF es más frecuente en animales adultos (15), el presente estudio coincide con otros otros autores, donde se encuentra una alta prevalencia en animales juveniles (6,7,17). La forma de transmisión del ViLeF, antes de la cópula en animales jóvenes, es la transmisión de las hembras positivas a sus crías durante la gestación, por vía placentaria (6,17,18). La presencia de madres positivas que puedan entrar en gestación es una de las causas más frecuente de leucemia en el medio (1,18,19); esto explica por qué razas puras de criadero como siamés, persa y balines, que tienen hábitos más conservadores, adquieren la infección desde el criadero (6,12).

Una de las razones por las cuales los adultos se infectan con mayor frecuencia son los fenómenos reproductivos de cópula, los hábitos de apareamiento y la convivencia, donde los felinos se acicalan constantemente; en estas circunstancias, tanto machos como hembras entran en contacto con diferentes secreciones como la saliva, al morderse o lamerse (15).

En cuanto a la raza, se podría indicar que la mestiza es la seropositiva más frecuente para ViLeF, pero solamente en la zona del estudio, lo que explica el porqué es la más prevalente. Este resultado concuerda con las descripciones de otros autores con respecto al tema, con proporciones de infección por ViLeF más frecuentes en gatos mestizos, en países en vía de desarrollo (4,6,11,17,20).

En cuanto a las demás razas se encontró que razas puras con positividad para ViLeF alta, como persa, siamés y angora, no son realmente más susceptibles (12), sino que los programas de prevención son poco efectivos y los mecanismos de transmisión se mantienen (7,18,19), pues el contagio se realiza a partir del contacto directo entre las madres infectadas y los neonatos (1)

por transmisión lactogénica y el lamido de las madres repositivas y sus crías (9).

Otra dificultad en el control de infección se debe a fallas en la prevención por vacunación (3,14,13,19). En Colombia existe una vacuna aprobada para el control de ViLeF; se trata de una vacuna de virus muerto que se debe aplicar en animales después de las 8 semanas de vida y con revacunación a la décima semana (13), vía subcutánea, lo que garantiza una protección del 90 % (14,18,19). Sin embargo, en el medio ha sido desestimado su uso, por lo cual muchos felinos no reciben la vacunación, pues existen algunos conceptos sobre la posibilidad de contraer la enfermedad a través de la vacunación. En la zona de influencia, mitos urbanos por parte de los propietarios con respecto a la vacuna hacen de esta una enfermedad muy frecuente.

En los felinos, la condición de comportarse como animal deambulante facilita la transmisión de virus por saliva, en especial durante peleas (1,13). En la zona de Medellín oriental el ViLeF es más frecuente (tabla 1), pues se trata de una zona donde los gatos habitan en hogares uni- o bifamiliares y no en apartamentos, y el bajo nivel socioeconómico, con predominancia de felinos mestizos, impacta en condiciones de comportamiento libre y poco control sobre el contagio entre los individuos (3,12).

El caso contrario sucede con los municipios de Envigado y Sabaneta, que son más urbanísticos y donde las poblaciones de gatos infectados son menores, pero la población evaluada es menor. El principal problema radica en que la posible presencia de ViLeF en esta zona se deba a problemas con la vacunación de los ejemplares.

En la actualidad, en el valle de Aburrá y en especial en los municipios del sur del Valle, como Envigado, Sabaneta y Caldas, no existe un estudio de frecuencia y mucho menos de prevalencia de ViLeF, por lo cual el presente trabajo es un punto de partida que permite crear interrogantes sobre las verdaderas proporciones de la enfermedad en la región. Además, contribuye a de-

terminar las futuras políticas sanitarias en el control de la enfermedad en felinos.

La frecuencia del ViLeF en el valle de Aburrá, y en especial en los municipios donde se realizó este estudio, es elevada. Los planes y programas de prevención de la enfermedad parecen ser insuficientes, además de poner de manifiesto que la enfermedad posiblemente sea de alta prevalencia en dicho medio.

AGRADECIMIENTOS

A los laboratorios clínicos veterinarios (Testlab, Petlab, Zooanalysis, Bioanalysis y Cedivet); a los doctores Luis Rúa, Juliana Loaiza, y a la microbióloga Miriam Pineda, que facilitaron los registros del estudio.

REFERENCIAS

1. Willis AM. Feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus. *Vet. Clin. North. Ame. Small Anim. Pract.* 2000;30(5):971-86.
2. Calle JF; González, LF; Morales, LM; Sáenz, J. Feline leukemia virus: A current pathogen requiring attention in Colombia. *Vet. y Zoot.* 2013;7(72):117-38.
3. Polani S, Roca AL, Rosensteel B, Kolokotronis SO, Bar-Gal, GK. Evolutionary dynamics of endogenous feline leukemia virus proliferation among species of the domestic cat lineage. *Virology.* 2010;405(2):397-407. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2010.06.010>
4. Ávila NJ, Parra OC, Barrios LT, Bello MR, Zambano, ML; González, AJ. Prevalencia de leucemia viral felina, inmunodeficiencia viral felina y dirofilariosis felina en gatos refugiados en un albergue de animales en Maracaibo, Venezuela. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 2015;25(4):285-92.
5. Vintimilla TA, Ordóñez AR. Prevalencia de leucemia viral felina e inmunodeficiencia felina en gatos domésticos de la ciudad de Cuenca [tesis]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2014. 85 p. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5330>

6. Tique V, Sánchez A, Álvarez L, Ríos, Mattar S. Seroprevalencia del virus de leucemia e inmunodeficiencia felina en gatos de Montería, Córdoba. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 2009;56(2):85-94. <http://dx.doi.org/10.15446/rfmvz>
7. Teixeira BM, Rajão DS, Haddad JPA, Leite RC, Reis JKP. Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no Município de Belo Horizonte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2007;59(4):939-42.
8. Oro EY. Casuística de enfermedades en felinos domésticos atendidos en la Clínica Veterinaria de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el periodo 2002-2012 [tesis]. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016. En línea: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/91>.
9. White JA, Stickney T, Norris, JM. Feline immunodeficiency virus: disease association versus causation in domestic and nondomestic felids. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2011;41(6):1197-208.
10. Molina VM, Blanco RD, Estepa P, Tamayo S. Frecuencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF) en el sur del valle de Aburrá, Colombia (2013-2015). *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 2016;26(6):374-78. Crawford PC, Levy KJ. New challenges for the diagnosis of feline immunodeficiency virus infection. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2007;37(2):335-50.
11. Chhetri BK, Berke O, Pearl DL, Bienzle D. Comparison of risk factors for seropositivity to feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among cats: a case-case study. *BMC Vet Res.* 2015;11(30). <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0339-3>
12. Wise DJ, Carter GR, Flores EF. Retroviridae. En: Wise DJ, Carter GR, Flores EF, editors. *A concise review of veterinary virology.* Ithaca NY: International Veterinary Information Service; 2005. <https://pdfs.semanticscholar.org/f375/ace55341600f25ee7a998a-9705f77d69eaf4.pdf>
13. Molina, VM. Linfoma Mediastínico por Leucemia Viral Felina. *Journal of agriculture and animal science.* 2013;2(1):80-86.
14. Ramírez, GP, Henao HS. Seroprevalencia del complejo VIF-ViLeF en el centro de bienestar animal la perla, del municipio de Medellín. *Rev. Colomb Cienc Pecu.* 2009;22(3):416-29.
15. Sobrinho, LSV, Vides JP, Braga E, Gomes AMD, Rossi CN, Marcondes M. Sorofreqüência de infecção pelo vírus da imunodeficiência felina e vírus da leucemia felina em gatos do Município de Araçatuba, São Paulo. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2011;48(5):378-83. <https://doi.org/10.11606/S1413-95962011000500004>
16. Fernandes, AP. Prevalência do vírus da imunodeficiência felina (FIV) e do vírus da leucemia felina (FeLV) e fatores de risco associados à seropositividade em gatos domésticos do Distrito de Lisboa [tesis de maestría]. [Vila Real]: Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro; 2016. 82 p. En línea: <https://repositorio.utad.pt/handle/10348/5581>
17. Hartmann, K. Infección por virus de leucemia felina. En: Greene CE, editor. *Enfermedades infecciosas del perro y el gato.* Buenos Aires: Intermédica; 2008. p 116-45.
18. Crawford PC, Levy JK. Virus de la Leucemia Felina. En: Ettinger SJ, Feldman, ED, editores. *Tratado de medicina interna veterinaria.* 6.ª ed., vol. 1. Madrid: Elsevier-Saunders;2007. p. 653-59.
19. Langanke D, Lucas R, Lallo MA. Epidemiologia da imunodeficiência viral, leucemia viral e peritonite infecciosa em felinos procedentes de um hospital veterinário. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.* 2013;11(2):161-68.