

Frecuencia de calicivirus en felinos con signos respiratorios en Medellín, Colombia (2020)

V. M. Molina^{1*}, D. Pérez-Suárez², C. Pineda¹, I-L Jaramillo²

Recibido: 3/3/2022. Aprobado: 28/3/2022

RESUMEN

El calicivirus felino (CVF) es uno de los principales patógenos infecciosos que causan la enfermedad del tracto respiratorio superior en gatos (ETRS). Es un virus de presentación común en gatos en condiciones de albergue o gatos con acceso al exterior, el cuadro clínico está asociado con sintomatología respiratoria, ulceraciones orales, secreción ocular y cojeras. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de calicivirus felino en animales con cuadro respiratorio en la ciudad de Medellín, Colombia, en 2020. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal donde se incluyeron 64 gatos domésticos con sintomatología compatible con enfermedad del tracto respiratorio superior y úlceras orales para determinación de frecuencia de presentación de CVF, la distribución fue 36 hembras y 28 machos y la raza mestiza fue la más frecuente con 47 ejemplares, los cuales fueron vacunados con vacuna convencional cepa F9. Se realizaron hisopados conjuntivales y nasales para diagnóstico por reacción en cadena de la polimerasa (RCP) para detección de calicivirus felino, de los cuales 22 gatos resultaron positivos a caliciviriosis felina, con una frecuencia del 34,3% de la muestra evaluada. El calicivirus felino es una enfermedad de alta frecuencia de presentación en los felinos domésticos con sintomatología respiratoria y con úlceras orales en Medellín, Colombia, inclusive en gatos vacunados con vacunas convencionales que contienen la cepa F9, lo que puede implicar que están circulando cepas que no responden a estas vacunas.

Palabras clave: calicivirus felino, conjuntivitis, RCP, úlcera oral.

Frequency of calicivirus in felines with respiratory signs in Medellin, Colombia (2020)

ABSTRACT

Feline calicivirus (FVC) is one of the main infectious pathogens causing upper respiratory tract disease in cats (URTD). It is a virus of common presentation in cats in shelter conditions or cats with access to the outside, the clinical picture is associated with respiratory symptoms, oral ulcerations, eye discharge, and lameness. To determine the frequency of feline calicivirus in animals with respiratory symptoms in Medellín, Colombia, in 2020, a descriptive cross-sectional study was carried out, including 64 domestic cats with signs

¹ Boehringer Ingelheim. Carrera 11 n.º 84^a-09. Piso 5. Edificio Amadeus. Bogotá, Colombia.

² TestMol. Carrera 45 D n.º 60-16. Medellín, Colombia.

* Correo electrónico: victor.molina@boehringer-ingelheim.com

compatible with upper respiratory tract disease and oral ulcers. For determination of the frequency of presentation of FVC, the distribution was 36 females and 28 males, and the mestizo race was the most frequent with 47 specimens, which were vaccinated with conventional vaccine strain F9. Conjunctival and nasal swabs were performed for diagnosis by polymerase chain reaction (PCR) to detect feline calicivirus, of which 22 cats were positive for feline calicivirosis, representing a frequency of 34.3% of the sample evaluated. Feline calicivirus is a disease with a high frequency in domestic felines with respiratory symptoms and oral ulcers in Medellín, Colombia, including cats vaccinated with conventional vaccines containing the F9 strain, which may imply that strains that do not respond to these vaccines are circulating.

Keywords: conjunctivitis, feline calicivirus, oral ulcer, PCR.

INTRODUCCIÓN

El calicivirus felino (CVF) es un virus altamente contagioso de distribución mundial (Radford *et al.* 2009) y uno de los principales patógenos asociados en la presentación de la enfermedad del tracto respiratorio superior (ETRS) en gatos, tigres, leones y otras especies de felinos, también conocida como el complejo respiratorio felino o gripe felina (Pesavento *et al.* 2008; Berger *et al.* 2015). El CVF pertenece a la familia Caliciviridae, del género *Vesivirus* (Radford *et al.* 2007; Pesavento *et al.* 2008; Pereira *et al.* 2018; Brunet *et al.* 2019). Posee una cápsula icosaédrica que varía entre 27-40 nm, es un virus ARN monocatenario, de polaridad positiva, por lo cual puede evolucionar rápidamente y tener una amplia variabilidad antigénica (Radford *et al.* 2009; Alfonso *et al.* 2017). Asimismo, es un virus desnudo, con un genoma pequeño (7.7 kb) que codifica tres marcos abiertos de lectura (ORF, por su sigla en inglés); el ORF1 codifica proteínas no estructurales, el ORF2 codifica para la proteína precursora de cápside o proteína mayor (VP1); y el ORF3 codifica la proteína VP2, una proteína estructural de menor tamaño (Di Martino *et al.* 2020). Al ser un virus ARN desnudo, el CVF posee una resistencia a una amplia

variedad de desinfectantes comunes y le permite permanecer más tiempo en el medio ambiente (Radford *et al.* 2009; Cohn 2011; Walter *et al.* 2020).

La transmisión del CVF ocurre de manera directa con un felino infectado o de manera indirecta con secreciones respiratorias, saliva, orina, aerosoles, alimentos, agua, vómito o materia fecal contaminados con el virus (Hurley *et al.* 2004). Una vez el gato entra en contacto con las partículas virales, se desarrolla una primera replicación en la orofaringe, con una posterior viremia que genera una enfermedad clínica dependiente de múltiples factores como edad, carga viral, virulencia o estatus inmunitario (Hurley *et al.* 2004; Cohn 2011; Di Martino *et al.* 2020). El CVF es más común en gatos jóvenes que se encuentran en condiciones de albergues o en colonias callejeras, respecto a felinos que no tienen contacto con otros animales de su misma especie (Radford *et al.* 2007; Radford *et al.* 2009; Cohn 2011; Pereira *et al.* 2018; Walter *et al.* 2020). Los síntomas que pueden presentar los animales infectados con CVF incluyen: descarga nasal serosa o mucopurulenta, sialorrea, estornudos, tos, descarga ocular, conjuntivitis, queratitis, fiebre, inapetencia, diarrea; también pueden

presentar úlceras a nivel de la lengua, encías, labios, mucosa oral y nariz de diferentes grados (Radford *et al.* 2007; Radford *et al.* 2009; Cohn 2011; Caringella *et al.* 2019). Estos síntomas son inespecíficos, ya que existen varios agentes que desarrollan la ETRS. Por otro lado, el síndrome de cojera se ha descrito en gatos infectados con calicivirus, en asociación con una vasculitis a nivel articular. Sin embargo, no se conoce claramente su patogenia (Addie *et al.* 2008; Radford *et al.* 2009; Cohn 2011; Berger *et al.* 2015; Hou *et al.* 2016; Pereira *et al.* 2018).

En cuanto al diagnóstico, hay que tener en cuenta que el calicivirus hace parte de la ETRS en gatos donde también se han definido por lo menos cuatro patógenos implicados: herpesvirus felino tipo 1 (FHV-1), *Mycoplasma felis*, *Chlamydomphila felis* y *Bordetella bronchiseptica* (Radford *et al.* 2009; Cohn 2011; Berger *et al.* 2015; Walter *et al.* 2020). La identificación de estos patógenos rara vez es realizada debido, principalmente, a las limitaciones económicas de los propietarios. No obstante, se pueden llevar a cabo hisopados conjuntivales, orales o nasales para la detección molecular mediante PCR para CVF, HVF-1 y *C. felis* (Walter *et al.* 2020).

Si bien el CVF se ha investigado en todo el mundo, en Colombia, de acuerdo con el conocimiento de los autores, no se ha descrito un estudio que brinde claridad frente a la frecuencia de presentación de calicivirus en el país. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de presentación del calicivirus felino en una población con sintomatología respiratoria en gatos de la ciudad de Medellín, Colombia, mediante detección viral por PCR, y de esta manera contribuir a un mayor conocimiento de la enfermedad en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y localización de estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal donde se incluyeron 64 gatos domésticos con sintomatología compatible con enfermedad del tracto respiratorio superior en el área urbana de la ciudad de Medellín, Antioquia, de enero a diciembre de 2020.

Población

Se seleccionaron, por conveniencia, 64 gatos procedentes de varias clínicas veterinarias de Medellín, de los cuales 36 eran hembras y 28 eran machos, de razas puras y mestizos, con edades que oscilaban entre 8 semanas y 5 años. Todos los gatos tenían la vacuna comercial que contenía la cepa F9, el 100% de los gatos estaba en casa (*indoor*); no se determinó el número de gatos por casa y solo se tuvo presente que estos evidenciaban sintomatología respiratoria (estornudos, descarga nasal, disnea (figura 1 a y b), lesiones oculares (conjuntivitis, descarga ocular, figura 1 c y d) o lesiones orales (úlceras orales, gingivales, palatinas, figura 1 e y f). Los gatos fueron muestreados por veterinarios en clínicas privadas y consultorios veterinarios en Medellín, Colombia, en 2020.

Comité de ética

Todas las muestras analizadas fueron tomadas por médicos veterinarios de la ciudad de Medellín, en clínicas particulares, en las cuales los propietarios firmaron consentimiento informado, pues se trata de un método diagnóstico de pacientes felinos con cuadro respiratorio, las muestras fueron hisopados nasales, orales y oculares de pacientes clínicamente enfermos; no se experimentó con ningún paciente. Se



FIGURA 1. Lesiones halladas en los gatos evaluados para detección de FCV en la ciudad de Medellín. (A y B) Sintomatología respiratoria. (C y D) Lesiones oculares. (E y F) Lesiones orales.

Fuente: elaboración propia.

siguieron los lineamientos de las leyes 576/2000, capítulo 5, artículo 76-82; capítulo 6, artículo 83 y 84/1989, sobre la experimentación animal, esta investigación

fue una descripción de diagnóstico de la presencia de calicivirus felino como agente responsable en Colombia de la enfermedad respiratoria felina.

Toma de muestras

El muestreo se realizó mediante hisopado conjuntival/oral para posterior diagnóstico de laboratorio, las muestras se enviaron al laboratorio de referencia TestMol, Medellín, Colombia, en medios de transporte con albumina, a temperatura 2-8 °C. Solo se evaluaron pacientes que presentaban sintomatología compatible con infección por calicivirus, pacientes con conjuntivitis, úlceras en cavidad oral o signos respiratorios como rinorrea.

Procesamiento de las muestras para extracción de ARN

Los hisopos conjuntivales/orales se colocaron en 500 µL de solución salina tamponada con fosfato (PBS) durante 5 min y se centrifugaron a 3.000 × g durante 10 min. El sobrenadante se pasó a través de un filtro estéril de 0,22 µm.

Extracción ARN

Las extracciones de ARN se realizaron de inmediato después de la recolección, usando un kit basado en columnas Pure Link Spin-ADN genómico (Invitrogen®). La transcripción inversa se realizó utilizando cebadores aleatorios (Invitrogen®) y la enzima Superscript III (Invitrogen®) de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se procesaron 2 tipos de qPCR. Inicialmente una de 100pb, y a las muestras positivas se les montó una qPCR de 900 pb. En total se montaron 64 pruebas tamiz y 22 para la qPCR larga.

Amplificación del genoma

El ADNc se amplificó con los cebadores de PCR que se muestran en la tabla 1. La PCR se realizó en una mezcla de 50 µL que consta de 4 µL de ADNc molde, 2 µL de cebadores directos e inversos (10 mM),

25 µL de 2 × mezcla maestra Phanta Max y ddH₂O. Los ciclos de temperatura de la PCR fueron los siguientes: un ciclo de 95 °C durante 3 min, 35 ciclos de 94 °C durante 30 s, hibridación a 55 °C durante 30 s, y alargamiento a 72 °C durante 3 min, y un ciclo de 72 °C durante 10 minutos. Los productos de la PCR se visualizaron mediante electroforesis en gel de agarosa al 1% y tinción con M5 HiPure Gelred Plus (Me5 Technology Co., Ltd., Beijing, China). Las bandas se fotografiaron utilizando un sistema de documentación en gel SH-510 (Shenhua, Hangzhou, China).

Análisis estadístico

Se realizó una evaluación de frecuencia de calicivirus felino, tanto para las variables raza, sexo y edad, usando la siguiente fórmula (Walter *et al.* 2020):

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Número de gatos positivos a calicivirus}}{\text{Número total de gatos enfermos}} \times 100$$

RESULTADOS

La frecuencia de presentación de calicivirus felino para gatos con sintomatología respiratoria analizados en la ciudad de Medellín fue de 34,37% (22/64) (tabla 2). La edad promedio de felinos evaluados es de 1,80 años (1-2 años); de los cuales fueron positivos 22 individuos, con una edad promedio de 1,35 años (1-2 años).

Entre los gatos muestreados, 46 (71,8%) fueron mestizos, 9 (14%) eran de raza persa, 2 (3,21%) ruso azul, 2 (3,21%) siamés y 5 (7,8%) de diferentes razas con un individuo por cada una de ellas. De los gatos mestizos, el 46,87% fue positivo a CVF, con un porcentaje de positividad de 23,43% (15 felinos positivos de 64

muestreados), el mayor número de gatos positivos al virus (tabla 2).

La segunda raza que mostró mayor frecuencia fue la persa, con 3 felinos positivos a CVF (4,68%) de los 64 gatos evaluados; también la segunda raza más evaluada con 9/64. Luego continúan las razas ruso azul y siamés con un total de 2 individuos muestreados para CVF; los siamés tuvieron 1,56% de frecuencia de positividad al CVF (tabla 2).

En cuanto a la proporción por sexo, de los 64 gatos muestreados para diagnóstico

por PCR 28 fueron machos y 36 hembras, 56,3% y 43,8%, respectivamente. Los gatos positivos a CVF se distribuyeron así; 13 machos (59,1%) y 9 hembras (40,9%), con una proporción 1,4:1 (tabla 3).

Con respecto a la edad de los 64 gatos muestreados, el rango fue de 2 meses hasta los 8 años, con promedio de edad 1 año y 8 meses. La mayor proporción de gatos positivos tenía entre 1 y 2 años 9/22 (40,91%), seguido por gatos entre 2 y 6 meses de edad 7/22 (31,82%) (tabla 4).

TABLA 1. Cebadores usados para amplificación del genoma de FCV

Agentes evaluados (región genética)	Primer F	Primer R	Tamaño de amplificado
Virus Calicivirus-(Cápside)	AACCTGCGCTAACGTGCTTA	CAGTGACAATACACCCAGAAG	926 pb

Fuente: elaboración propia.

TABLA 2. Frecuencia de positividad según raza de felinos evaluados y total de individuos de la muestra

Raza	Frecuencia absoluta raza	+/-	Porcentaje del total de la población positiva
Azul ruso	2	0/2	0%
Mestizo	46	15/31	23,4%
Doméstico pelo corto (DPC)	1	0/1	0%
Esfinge	1	1/0	1,56%
Europeo pelo corto	1	1/0	1,56%
Himalayo	1	0/1	0%
Maine coon	1	1/0	1,56%
Persa	9	3/6	4,68%
Siamés	2	1/1	1,56%
Total	64	22/42	34,3%

Fuente: elaboración propia.

TABLA 3. Distribución respecto al sexo en gatos evaluados mediante RT-PCR para FCV

Sexo	Recuento	Distribución sexo	FCV PCR (+)	Porcentaje género positivos	Porcentaje del total de gatos
Hembra	36	56,3%	9	40,9%	14%
Macho	28	43,8%	13	59,1%	20,3%
Total	64	100%	22	100%	34,3%

Fuente: elaboración propia.

TABLA 4. Distribución de edad en los gatos positivos para FCV

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
2- 6 meses	7	31,82%
7- 11 meses	1	4,55%
1- 2 años	9	40,91%
2- 5 años	5	22,73%
> 5 años	0	0
Total	22	100

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

El calicivirus felino es uno de los principales patógenos no zoonóticos asociados en la presentación de gingivoestomatitis crónica en gatos, y uno de los agentes causales de la ETRS. Conocer el estatus epidemiológico del CVF es importante para efectuar planes preventivos como la vacunación y evitar la exposición a gatos callejeros en zonas de alta prevalencia.

Este estudio es el primer reporte que evalúa la frecuencia de presentación de calicivirus felino en gatos con sintomatología respiratoria en Medellín, Colombia, usando PCR. Existen reportes de prevalencia en otros países, sin embargo, en Latinoamérica solo en Brasil se ha descrito la presentación de este virus a pesar de su alta frecuencia de diagnóstico en otros países. La prevalencia

en los diferentes países varía dependiendo de varios factores como el tipo de población de gatos, la técnica usada, el número de animales muestreados, el estatus vacunal, entre otros. La frecuencia de calicivirus evaluada en Medellín fue del 34,3%, lo que concuerda con lo reportado en otros estudios (2,6%–52,7%) (Harbour *et al.* 1991; Sykes *et al.* 2001; Henzel *et al.* 2012; Hou *et al.* 2016; Afonso *et al.* 2017; Pereira *et al.* 2018).

A pesar de que los propietarios de los gatos reportaron haberlos vacunado con la cepa comercial F9, el 100% de los felinos desarrolló un cuadro respiratorio y ocular de moderado a severo; el 34,3% se atribuyó a calicivirus felino, lo cual indica una inadecuada respuesta inmunitaria frente al agente de campo. Al ser un virus ARN

monocatenario de polaridad positiva, es altamente propenso a mutaciones que le pueden conferir una alta virulencia y por tanto la vacunación, al menos con la cepa F9, no resulta ser protectora ante el desarrollo de la ETRS (Hurley *et al.* 2004). El estatus vacunal de los gatos no impide que adquieran la enfermedad, desarrollen un cuadro clínico y tampoco que diseminen el virus (Radford *et al.* 2006). Dado lo anterior, es importante realizar una evaluación del estado inmunológico de los gatos que incluya la detección de más agentes infecciosos en gatos con sintomatología respiratoria en Colombia como Herpesvirus felino-1, *Mycoplasma* spp, *Chlamydomphila* spp, *Bordetella* spp, virus de la Influenza A y el reciente SARS-CoV-2, debido a que gatos que presentan ETRS usualmente cursan con más de un agente infeccioso o pueden tener una inadecuada respuesta inmunológica, algo que no se realizó en este estudio y otros países han desarrollado, lo que puede dar luz frente a las coinfecciones que generan las ETRS (Hernández Pinales 2020). Se hace importante instar en la secuenciación del genoma de los aislamientos de CVF para conocer cuáles son las variantes que circulan en el país y así implementar medidas preventivas con vacunaciones acordes con estas (Hernández Pinales 2020).

Los gatos menores a dos años representaron el 77,27% del total de felinos positivos a CVF (tabla 4), lo cual concuerda con descripciones previas de presentación de la enfermedad respecto a la edad (Binns *et al.* 2000; Beugnet *et al.* 2015; Becskei *et al.* 2016; Forster *et al.* 2021).

La principal raza evaluada fue la mestiza, no se puede asociar una presentación por raza, ya que el número de otras razas que presentaron sintomatología respiratoria fue limitado.

En este estudio se encontró una mayor presentación en gatos machos positivos a CVF (59,1%), frente a las hembras (40,9%), pese a que se evaluaron más hembras respecto a los machos, lo cual concuerda con otros estudios en los que gatos machos presentaron mayor frecuencia de CVF (Binns *et al.* 2000; Dinnage *et al.* 2009; Fernández *et al.* 2017).

Ninguno de los 64 gatos evaluados manifestó la forma sistémica virulenta de calicivirus (ESV- CVF) mediante cojeras, edema cutáneo o abortos, esto debido al número limitado de gatos muestreados, ya que no se contempló en los criterios de inclusión gatos con esa sintomatología, lo cual puede ser de interés para evaluar cómo lo han descrito otros investigadores (Radford *et al.* 2007; Caringella *et al.* 2019).

CONCLUSIONES

La calicivirosis felina es una enfermedad que viene incrementándose en Colombia, representa posiblemente más del 30% de las causas de cuadros respiratorios felinos y aunque existe vacunación para dicha enfermedad, la posible presencia de variantes europeas puede ser responsable de la presencia de la enfermedad incluso en gatos vacunados con cepas americanas (F9), por ende es importante determinar la genotipificación de las variantes en Colombia, para entender un poco más el comportamiento epidemiológico de CVF en el país.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen a la compañía Boehringer Ingelheim por el apoyo en esta investigación, además a los más de 20 colegas que con su ayuda y muestreo en las clínicas de Medellín, Colombia, permitieron llegar a esta investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Esta investigación fue desarrollada por Boehringer Ingelheim para determinar la presencia de calicivirus en Colombia, de modo que hay un interés por parte de los investigadores en conocer la frecuencia de este virus en Colombia, pues Boehringer Ingelheim produce vacunas contra este virus en felinos.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Esta investigación fue realizada bajo patrocinio de Boehringer Ingelheim, que financió el pago de los PCR de los felinos enfermos.

REFERENCIAS

Addie D, Poulet H, Golder MC, McDonald M, Brunet S, Thibault JC, Hosie MJ. 2008. Ability of antibodies to two new caliciviral vaccine strains to neutralise feline calicivirus isolates from the UK. *Vet Rec.* 163(12):355- 357. <https://doi.org/10.1136/vr.163.12.355>

Afonso MM, Pinchbeck GL, Smith SL, Daly JM, Gaskell RM, Dawson S, Radford AD. 2017. A multi-national European cross-sectional study of feline calicivirus epidemiology, diversity and vaccine cross-reactivity. *Vaccine.* 35(20):2753- 2760. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.03.030>

Becskei C, De Bock F, Illambas J, Mahabir SP, Farkas R, Six RH. 2016. Efficacy and safety of a novel oral isoxazoline, sarolaner (Simparica™) in the treatment of naturally occurring flea and tick infestations in dogs presented as veterinary patients in Europe. *Vet Parasitol.* 222:49- 55. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.02.007>

Berger A, Willi B, Meli ML, Boretti FS, Hartnack S, Dreyfus A, Lutz H, Hofmann-Lehmann R. 2015. Feline calicivirus and other respiratory pathogens in cats with Feline calicivirus-related symptoms and in clinically healthy cats in Switzerland. *BMC Vet Res.* 11(1):1- 12. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0595-2>

Beugnet F, Liebenberg J, Halos L. 2015. Comparative efficacy of two oral treatments for dogs containing either afoxolaner or fluralaner against *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* and *Dermacentor reticulatus*. *Vet Parasitol.* 209(1- 2). <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.002>

Binns SH, Dawson S, Speakman AJ, Cuevas LE, Hart CA, Gaskell CJ, Morgan KL, Gaskell RM. 2000. A Study of Feline Upper Respiratory Tract Disease with Reference to Prevalence and Risk Factors for Infection with Feline Calicivirus and Feline Herpesvirus. *J Feline Med Surg.* 2(3):123- 133. <https://doi.org/10.1053/jfms.2000.0084>

Brunet S, Sigoillot-Claude C, Pialot D, Poulet H. 2019. Multiple correspondence analysis on amino acid properties within the variable region of the capsid protein shows differences between classical and virulent systemic feline calicivirus strains. *Viruses.* 11(12):1-13. <https://doi.org/10.3390/v11121090>

Caringella F, Elia G, Decaro N, Martella V, Lanave G, Varello K, Catella C, Diakoudi G, Carelli G, Colaianni ML *et al.* 2019. Feline calicivirus infection in cats with virulent systemic disease, Italy. *Res Vet Sci.* 124(October 2018):46-51. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.02.008>

Cohn LA. 2011. Feline Respiratory Disease Complex. *Vet Clin North Am-Small Anim Pract.* 41(6):1.273-1.289. <https://doi.org/10.1016/j.cvs.2011.07.006>

Di Martino B; Lanave G; Di Profio F; Melegari I; Marsilio F; Camero M; Catella C; Capozza P; Bányai K; Barrs VR; Buonavoglia C; Martella V. (2020). Identification of feline calicivirus in cats with enteritis. *Transbound Emerg Dis.* 67:2579-2588. <https://doi.org/10.1111/tbed.13605>

Dinnage JD, Scarlett JM, Richards JR. 2009. Descriptive epidemiology of feline upper respiratory tract disease in an animal shelter. *J Feline Med Surg.* 11(10):816-825. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.03.001>

Fernández M, Manzaniella EG, Lloret A, León M, Thibault J C. 2017. Prevalence of feline herpesvirus-1, feline calicivirus, *Chlamydia felis* and *Mycoplasma felis* DNA and associated risk factors in cats in Spain with upper respiratory tract disease, conjunctivitis and/or gingivostomatitis.

- J Feline Med Surg. 19(4):461- 469. <https://doi.org/10.1177/1098612X16634387>
- Forster S, Wiseman S, Snyder DE. 2021. Field study to investigate the effectiveness and safety of a novel orally administered combination drug product containing milbemycin oxime and lotilaner (Credelio® Plus) against natural flea and tick infestations on dogs presented as veterinary patients in Europe. *Parasites and Vectors*. 14(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04808-0>
- Harbour DA, Howard PE, Gaskell RM. 1991. Isolation of feline calicivirus and feline herpesvirus from domestic cats 1980 to 1989. *Vet Rec*. 128(4). <https://doi.org/10.1136/vr.128.4.77>
- Henzel A, Brum MCS, Lautert C, Martins M, Lovato LT, Weiblen R. 2012. Isolation and identification of feline calicivirus and feline herpesvirus in Southern Brazil. *Brazilian J Microbiol*. 43(2). <https://doi.org/10.1590/S1517-83822012000200017>
- Hernández Pinales LI. 2020. Complejo respiratorio felino: factores de riesgo y detección molecular de agentes infecciosos selectos en gatos del area metropolitana de Monterrey, Nuevo León. [tesis de maestria] Univ Auton Leon.
- Hou J, Sánchez-Vizcaino F, McGahie D, Lesbros C, Almeras T, Howarth D, O'Hara V, Dawson S, Radford AD. 2016. European molecular epidemiology and strain diversity of feline calicivirus. *Vet Rec*. 178(5):114-115. <https://doi.org/10.1136/vr.103446>
- Hurley KF; Pesavento PA; Perderson NC; Poland AM; Wilson E; Foley JE. (2004). An outbreak of virulent systemic feline calicivirus disease. *JAVMA*. 224(2):241-249. <https://doi.org/10.2460/javma.2004.224.241>
- Pereira J de J, Baumworcel N, Fioretti JM, Domingues CF, Moraes LF de, Marinho R dos SS, Vieira MCR, Pinto AMV, de Castro TX. 2018. Molecular characterization of feline calicivirus variants from multicat household and public animal shelter in Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian J Microbiol*. 49(4):777-784. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2018.01.003>
- Pesavento PA, Chang KO, Parker JSL. 2008. Molecular virology of feline calicivirus. *Vet Clin North Am-Small Anim Pract*. 38(4):775- 786. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.03.002>
- Radford AD, Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Gruffydd-Jones T, Hartmann K, Hosie MJ, Lloret A *et al*. 2009. Feline Calicivirus Infection: ABCD Guidelines on Prevention and Management. *J Feline Med Surg*. 11(7):556- 564. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.004>
- Radford AD, Coyne KP, Dawson S, Porter CJ, Gaskell RM. 2007. Feline calicivirus. *Vet Res*. 38(2):319-335. <https://doi.org/10.1051/vetres:2006056>
- Radford AD, Dawson S, Coyne KP, Porter CJ, Gaskell RM. 2006. The challenge for the next generation of feline calicivirus vaccines. *Vet Microbiol*. 117(1):14-18. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.04.004>
- Sykes JE, Allen JL, Studdert VP, Browning GF. 2001. Detection of feline calicivirus, feline herpesvirus 1, and *Chlamydia psittaci* mucosal swabs by multiplex RT-PCR/PCR. *Vet Microbiol*. 81(2):95-108. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(01\)00340-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(01)00340-6)
- Walter J, Foley P, Yason C, Vanderstichel R, Muckle A. 2020. Prevalence of feline herpesvirus-1, feline calicivirus, *Chlamydia felis*, and *Bordetella bronchiseptica* in a population of shelter cats on Prince Edward island. *Can J Vet Res*. 84(3):181-188. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7301681/pdf/cjvr_03_181.pdf

Forma de citación del artículo:

Molina VM, Pérez-Suárez D, Pineda C, I-L Jaramillo 2023. Frecuencia de calicivirus en felinos con signos respiratorios en Medellín, Colombia (2020). *Rev Med Vet Zoot*. 70(1):10-19. <https://doi.org/10.15446/rfmv.v70n1.100373>