

# PREVALENCIA DE LEUCEMIA VIRAL FELINA, INMUNODEFICIENCIA VIRAL FELINA Y DIROFILARIOSIS FELINA EN GATOS REFUGIADOS EN UN ALBERGUE DE ANIMALES EN MARACAIBO, VENEZUELA

Prevalence of FeLV, FIV and feline heartworm in cats from an animal shelter in Maracaibo, Venezuela

*Nancy Julieta Ávila Pino<sup>1\*</sup>, Omaira del Carmen Parra Maldonado<sup>1</sup>, Liliana Teresita Barrios Mantilla<sup>2</sup>, María del Rosario Bello Gil<sup>2</sup>, María Lourdes Zambrano Guerrero<sup>2</sup> y Alberto José González Reyes<sup>3</sup>.*

<sup>1</sup>Docente Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia.

<sup>2</sup>Auxiliar de Investigación.

<sup>3</sup>Práctica Privada. \* [albnan@cantv.net](mailto:albnan@cantv.net)

## RESUMEN

A 95 gatos mestizos de ambos sexos, con edades comprendidas entre seis meses y un año, ubicados en un refugio de animales en el municipio Maracaibo, Venezuela, se les tomó muestra de sangre para realizar la detección del antígeno del virus de Leucemia Felina (vLF) y *Dirofilaria immitis* (dirofilariosis felina) (DF), y anticuerpos contra el virus de Inmunodeficiencia viral felina (vIVF) a través de pruebas de SNAP® triple felino, además de realizar hemograma y detección de agentes hemotrópicos. De los 95 gatos muestreados se obtuvieron dos gatos (2,1%) positivos a vLF, tres gatos fueron positivos a vIVF (3,1%) y todos los gatos fueron negativos a DF. A través del modelo estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney se relacionaron los valores hematológicos de los gatos positivos a vLF con los de gatos negativos a vLF y se observó una diferencia significativa con respecto al hematocrito ( $P = 0,001$ ), ya que los gatos positivos a vLF presentaron valores de hematocrito por debajo de los intervalos de referencia. En los gatos positivos a vIVF se encontró que los sólidos totales presentaron una media por encima de los intervalos de referencia; sin embargo, al compararlos con los gatos negativos a vIVF, no hubo diferencias significativas. Se concluye que en el refugio existe una prevalencia de vLF, vIVF y DF de 2,1; 3,1 y 0%, respectivamente. La anemia fue un hallazgo clínico asociado a la presencia de vLF.

**Palabras clave:** vLF; vIVF; dirofilariosis felina; retrovirus; gatos.

## ABSTRACT

Ninety five crossbred cats of both sexes, aged between six months and one year, placed in an animal shelter in Maracaibo Municipality, Venezuela, were taken blood samples for serological detection of feline leukemia virus (FeLV) antigen, feline immunodeficiency virus (FIV) antibodies, and feline heartworm antigen through SNAP feline triple®, and also for CBC and hemoparasites. Out of the ninety five sampled cats, two cats (2.1%) were positive for FeLV, three cats (3.1%) were positive for FIV, and all cats were negative for heartworms. Through Mann-Whitney statistical U model, haematological values of the FeLV positive cats with those of the FeLV negative cats were related and a significant difference for hematocrit ( $P = 0.001$ ) was observed, positive cats to FeLV showing hematocrit values below the reference range. In cats positive for FIV it was found that the total solids had a mean above the reference intervals; however, when compared with negative FIV cats, there were no significant differences. In conclusion, there is a prevalence in the studied shelter of FeLV, FIV and feline heartworm of 2.1, 3.1, and 0 %, respectively. Anemia was a clinical finding associated with the presence of FeLV.

**Key words:** FeLV; FIV; feline heartworm disease; retrovirus; cats.

## INTRODUCCIÓN

Los virus de la Leucemia Viral Felina (vLF) y de la Inmunodeficiencia Viral Felina (vIVF) son retrovirus con un impacto global sobre la salud del gato doméstico (*Felis silvestris catus*). Los dos virus difieren en su potencial para causar enfermedad. El vLF es más patogénico y ha sido ampliamente considerado responsable de la mayoría de los síndromes clínicos más que cualquier otro agente infeccioso en gatos [15]. La infección con vLF en gatos domésticos existe en todo el mundo y varía entre 1 y 8% en gatos saludables. Se han reportado frecuencias de infección hasta de 21% en gatos que presentan otras enfermedades [14]. Afecta en igual proporción a hembras y machos [22, 34]. Los hallazgos más comunes debido a la viremia persistente de vLF son: inmunosupresión, anemia y linfoma. La prevalencia es mucho mayor en gatos que van al exterior y en gatos sociables, ya que el virus requiere un contacto directo para una transmisión eficaz [14]. Se conocen cuatro subtipos de vLF: vLF-A, vLF-B, vLF-C y vLF-T, definidos por su tropismo celular y su diferente patogenicidad [32].

En cuanto al vIVF, la prevalencia es muy variable, se estima que está presente entre 1 y 14% de los gatos sanos y en el 44% de los gatos afectados por otras enfermedades [14]. En localidades donde existe una alta población de gatos callejeros como Italia y Japón, existen tasas de prevalencia cercanas al 30%. En todos los estudios realizados hay una mayor prevalencia de la enfermedad en gatos machos adultos y enteros, debido a su comportamiento agresivo territorial contra otros machos. Los signos clínicos en gatos naturalmente infectados por vIVF usualmente reflejan enfermedades secundarias, tales como infecciones bacterianas y neoplasias [32].

Con respecto a la dirofilariosis felina (DF) es producida por un nematodo filarioide, *Dirofilaria immitis*. Es transmitida en forma natural por mosquitos, entre los cuales se encuentran más de 60 especies implicadas. La distribución geográfica de la DF está limitada a aquellas regiones que ofrecen las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de los hospedadores intermediarios [11]

Estudios más específicos sobre prevalencia reflejan la heterogeneidad de la presencia de vLF, vIVF y DF en distintas partes del mundo; así se observa como en Norteamérica se reportó una prevalencia de vLF de 2,6%, una prevalencia de vIVF de 3,6% y entre el 4% y 17% para DF [24, 25]. Estudios realizados en Canadá arrojaron una prevalencia de vLF de 3,4% y para vIVF de 4,3% [28]. Algunos países de Europa reflejan una prevalencia que oscila de 3,6 a 15,6% para vLF y de 3,2 a 11,3% para vIVF; siendo Alemania el país de menor prevalencia para ambos [3, 4, 8, 9, 13, 34]. En Japón, la prevalencia de vLF fue de 2,9% y para vIVF oscila entre 9,8 y 23,2% [30, 31]. En países del mundo árabe como Iran y Egipto existe una alta prevalencia de vLF, la cual oscila entre 4,6 y 14,2% asociándose la prevalencia más alta principalmente a gatos anémicos y enfermos; así mismo, la prevalencia de vIVF oscila entre 19,2 y 33,9% donde hubo una mayor predisposición hacia los machos, por otro lado,

para DF se reportó una prevalencia de 3,4% en El Cairo [1, 2]. En países de Centroamérica como Guatemala y Costa Rica se reporta una prevalencia de vLF de alrededor del 16 y de 8,8% para vIVF solo en Costa Rica [5, 26], siendo similares a los resultados reportados en Mauna Kea, Hawaii [7]. Así mismo, se pueden observar estudios donde no se obtuvieron hallazgos de vLF como lo es en las islas del Caribe de Granada y San Cristobal y Nieves pero si una prevalencia de vIVF entre el 8 y 14% [10, 20] y en la Isla Isabela, Galápagos, no hubo hallazgos de vLF ni de vIVF [23]. En Caracas, Venezuela se realizó un estudio con 42 gatos que se presentaron a la consulta enfermos, o que convivían con gatos positivos o que se presentaron como donantes de sangre, dicho estudio se realizó en un período de cuatro meses y obtuvieron ocho gatos positivos a vLF lo que representó una prevalencia del 19% y cinco gatos positivos a vIVF representando una prevalencia del 12% [36].

El objetivo de esta investigación ha sido determinar la prevalencia de vLF, vIVF y DF, y la relación de la presencia de estas enfermedades con los hallazgos hematológicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue realizado en el refugio de animales ASODEPA (Asociación para la Defensa y Protección de los Animales), ubicado en el municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, durante el mes de Julio, 2011.

### Selección de las unidades experimentales

De una población de 123 gatos, se escogió una muestra al azar de 95 gatos, de acuerdo a la fórmula de obtención de muestra para poblaciones finitas, esperando obtener una prevalencia según la literatura para vLF, vIVF y de DF del 1 al 14%, 1 a 8% y 3,4 al 17%, respectivamente, con una confianza del 95% y margen de error de 0,05 [16], sin distinción de raza, sexo y en una edad comprendida entre seis meses a un año, la cual se determinó a través de la fórmula dentaria. La población de gatos se observó con un estado general normal en cuanto a hidratación, condición corporal, aspecto del pelo, conducta, linfonódulos, conformación y signos vitales [21]. Con respecto a la coloración de las mucosas, solo dos gatos las presentaron pálidas. Los gatos se encontraban en un mismo ambiente, en un galpón rectangular de 12 m de largo y 3 m de ancho, con pared de bloque de unos 0,70 m y malla hasta alcanzar 2 m y techo a un agua, ubicado en sentido este-oeste, (FIGS.1 y 2).



FIGURA 1. GALPÓN DONDE SE ENCUENTRAN UBICADOS LOS GATOS EN ASODEPA.



**FIGURA 2. ÁREA DE SOL DEL GALPÓN DONDE SE ENCUENTRAN UBICADOS LOS GATOS EN ASODEPA.**

#### Evaluación de laboratorio

Se obtuvieron muestras de sangre de los 95 gatos, las mismas fueron obtenidas semanalmente en número de veinte, en tubos con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), hasta completar las 95 muestras, éstas fueron almacenadas en cada ocasión en una cava de anime pequeña para su transporte al laboratorio y su procesamiento comenzaba aproximadamente dos horas posterior a la colección de la primera muestra. A dichas muestras se les realizó pruebas hematológicas las cuales consistieron en la determinación de volumen globular (método del microhematocrito), conteo de glóbulos blancos (método hemocitométrico de Neubauer), conteo de glóbulos rojos (método hemocitométrico de Neubauer), fórmula leucocitaria (Método de Schilling), plaquetas (cámara de Neubauer) [17]. Además se realizó la detección de hemotrópicos felinos en frotis de capa leucoplaquetaria y sólidos totales, éstos últimos se determinaron por refractometría [19]. La capa leucoplaquetaria también fue utilizada para evaluar eritrocitos, leucocitos y plaquetas [17]. Todas estas pruebas se realizaron en el servicio de diagnóstico clínico de la Policlínica Veterinaria Universitaria (PVU).

#### Evaluación serológica para la detección de vLF, vIVF y DF

Para la detección de antígenos de vLF, DF y anticuerpos contra el vIVF se utilizaron pruebas de SNAP® triple felino (Laboratorios IDEXX, EUA). El SNAP es una prueba de diagnóstico serológico que consiste en la detección de antígenos y anticuerpos en sangre periférica utilizando un ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) [27].

Las pruebas se realizaron con el plasma de las muestras obtenidas, las cuales después de su obtención fueron congeladas a una temperatura de -20°C (Congelador Electrolux International, modelo MUFF21X7HW1, EUA) hasta su procesamiento.

Posteriormente, éstas fueron retiradas del congelador y se colocaron a temperatura ambiente durante 15 min; al mismo tiempo que los kits que se encontraban refrigerados fueron

colocados a temperatura ambiente durante 15 a 30 min para su mayor efectividad, continuando el análisis de la muestra con el protocolo indicado por el fabricante (SNAP® triple felino, Laboratorios IDEXX, EUA). Las pruebas fueron negativas a vLF, vIVF y DF cuando se observó un punto de color azul sólo en la parte de arriba y central (control positivo) FIG. 3, las pruebas fueron positivas a vLF cuando se observó un punto de color azul a la derecha y abajo del control positivo (FIG. 4) y fueron positivas para vIVF cuando se observó el punto de color azul a la izquierda y abajo del control positivo (FIG. 5). Aunque no se observaron pruebas positivas a DF, éstas serían positivas cuando un punto de color azul se observara justo debajo del control positivo.



**FIGURA 3. SNAP NEGATIVO A VLF, VIVF Y DF, OBSÉRVESE EL PUNTO DE COLOR AZUL EN LA PARTE DE ARRIBA Y CENTRAL (CONTROL POSITIVO).**



**FIGURA 4. SNAPS POSITIVOS A VLF, OBSÉRVESE EL PUNTO DE COLOR AZUL A LA DERECHA Y ABAJO DEL CONTROL POSITIVO.**



**FIGURA 5. SNAPS POSITIVOS A VIVF, OBSÉRVESE EL PUNTO DE COLOR AZUL A LA IZQUIERDA Y ABAJO DEL CONTROL POSITIVO**

#### **Análisis estadístico de los resultados**

Se realizó una tabla de frecuencia de aparición de vLF, vIVF, DF para determinar la prevalencia de las mismas en la población estudiada y para cada uno de los valores hematológicos (hematocrito, glóbulos blancos, fórmula diferencial de blancos, plaquetas y sólidos totales), con la finalidad de determinar la presencia o no de alteraciones de dichos valores. Así mismo, se utilizó la tabla de frecuencias para determinar la presencia o no de hallazgos en el frotis de capa leucoplaquetaria con la finalidad de determinar si dichos hallazgos se relacionaban con la presencia de vLF, vIVF y DF [35].

Para determinar la relación de los valores hematológicos de los gatos positivos a vLF, vIVF ó DF con respecto a los gatos negativos a vLF, vIVF ó DF se utilizó el modelo estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney [35].

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

De los 95 gatos incluidos en el estudio, solo dos gatos fueron positivos a vLF, lo que representó el 2,1% de la población, tres gatos fueron positivos a vIVF representando el 3,2% de la población y todos los gatos fueron negativos a DF. Los

hallazgos hematológicos de la población total de gatos en esta investigación presentaron valores de hematocrito, glóbulos blancos, fórmula diferencial de blancos y sólidos totales dentro de los valores normales de referencia reportados en el laboratorio (TABLA I) para cada uno de ellos. Los valores plaquetarios en el 100% de los gatos muestreados, se encontraron por debajo de los valores de referencia. La media para las plaquetas fue de 152.778 plaquetas/ $\mu$ L (VN: 300.000 a 800.000 plaquetas/ $\mu$ L) con una desviación típica de 48.356 plaquetas/ $\mu$ L. Ningún gato fue positivo a hemotrópicos.

Para explicar la trombocitopenia presentada en el grupo de estudio, es importante mencionar los mecanismos fisiopatológicos de la trombocitopenia, los cuales incluyen disminución de la producción, destrucción o utilización acelerada, distribución anormal de las plaquetas y excesiva pérdida de plaquetas del cuerpo; de todas estas causas las dos primeras son las más comunes y ocasionalmente más de un mecanismo puede estar envuelto. Las causas principales de trombocitopenia en el gato son: Linfoma; desordenes mieloproliferativo, el uso de ribavirin (antiviral), coagulación intravascular diseminada (CID), trombocitopenia inmunomediada, anemia hemolítica inmunomediada, infección por el virus de leucemia viral felina, septicemia y carcinoma de células escamosas [18].

Es probable que distintos factores hayan producido la trombocitopenia de los gatos muestreados. La disminución en el conteo de plaquetas puede deberse a artefactos como resultados de satelitismo plaquetario (plaquetas adheridas a neutrófilos) o formación de rosetas (plaquetas adheridas a linfocitos y monocitos) lo que sucede particularmente en sangre colectada en tubos con EDTA [6], anticoagulante utilizado en los tubos del presente estudio; sin embargo, tales hallazgos no fueron reportados en los frotis de capa leucoplaquetaria. Así mismo, las plaquetas de los felinos son más reactivas que las de otras especies. Varios factores únicos a las plaquetas de los felinos pueden estar involucrados, incluyendo un tamaño más grande de las plaquetas, una mayor concentración de serotonina, la agregación irreversible y liberación de gránulos cuando se exponen a la serotonina, y la agregación irreversible en respuesta a la baja concentración de ADP. Debido a su naturaleza y tamaño pequeño, además del hecho de que muchos gatos se resisten a la manipulación en entornos desconocidos, la venopunción es a menudo un reto que puede aumentar la probabilidad de activación plaquetaria in vitro [6].

**TABLA I  
RANGOS NORMALES DE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN GATOS, UTILIZADOS EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO DE LA POLICLÍNICA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA**

Hcto	CGB	Plaquetas (mil)	PT %	Linfocitos %	Neutrofilos %	Bandas %	Eosinofilos %	Monocitos %	Basófilos
24-45	5500-19500	300-800	6-8	20-55	35-75	0-3	2-12	1-4	raros

HCT: hematocrito, CGB: conteo de glóbulos blancos, PT: proteínas totales.

Los hallazgos de macroplaquetas, plaquetas en acúmulos obtenidas en los frotis sanguíneos, no fueron significativos, ni proporcionales al hallazgo de trombocitopenia. Para determinar la causa de la trombocitopenia descrita en la presente investigación es necesario realizar estudios más específicos en la población estudiada, además del conteo y evaluación de frotis para determinar la morfología y distribución de las plaquetas; por ello se aconsejan estudios como: examinar la médula ósea para determinar la morfología y distribución de megacariocitos, realizar pruebas de función y sobrevivencia plaquetaria, además de pruebas serológicas y de biología molecular para determinar la presencia de agentes infecciosos, y cultivos bacterianos. Otras pruebas que pueden considerarse para el diagnóstico de desórdenes plaquetarios son: pruebas de anticuerpos antimegacariocitos y antiplaquetarios, así como análisis de plaquetas reticuladas [6].

Cuando se realizó la tabla de frecuencias para la presencia de linfocitos y monocitos reactivos, macroplaquetas y plaquetas aglomeradas, los resultados fueron 15; 4,3 y 2,2%, respectivamente, del total de los gatos muestreados. La presencia en los frotis de linfocitos y monocitos reactivos en el 15% de la población estudiada, aunque no tuvo significancia estadística, desde el punto de vista clínico estos hallazgos indican una respuesta inmunológica activa [33], por lo que el 15% de los gatos probablemente estaban padeciendo algún tipo de enfermedad o proceso inflamatorio al momento del muestreo.

Los hallazgos hematológicos de hematocrito, plaquetas, linfocitos y sólidos totales en los dos gatos positivos a vLF fueron 14 y 22% de hematocrito, 165.000 y 122000 plaquetas/ $\mu$ L, 16 y 13% de linfocitos y 8,6 y 7,8 g/dL, respectivamente. Uno de los gatos se encontró clínicamente normal y el otro presentó mucosas muy pálidas, correspondiendo éste al que presentó 14% de hematocrito.

La presencia de macroplaquetas solo ocurrió en uno de los gatos positivos a vLF correspondiendo al gato con 14% hematocrito y el otro presentó linfocitos y monocitos reactivos.

Cuando se compararon los hallazgos hematológicos de hematocrito, glóbulos blancos, fórmula diferencial de blancos, plaquetas y sólidos totales entre los grupos negativos (93 gatos) y positivos (dos gatos) a la presencia de antígenos de vLF, a través del modelo estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney se observó una diferencia significativa para la variable hematocrito ( $P=0,001$ ) la cual se ubicó por debajo de los valores de referencia para los gatos positivos a vLF.

La infección por vLF se caracteriza por la presencia de grandes cantidades de la proteína p27 de la cápside en el medio extracelular y el citoplasma de las células circulantes. La prueba utilizada en esta investigación es selectiva para detectar el antígeno p27 en suero, plasma, sangre entera, lágrimas o saliva, pero su fiabilidad en las dos últimas es menor. La prueba empleada permite detectar viremia a partir de las tres semanas posinfección, antes de que el virus llegue a la médula ósea. El

valor predictivo positivo se sitúa en torno al 80%, mientras que el valor predictivo negativo oscila entre 96 y 100%. En cuanto a la sensibilidad de la prueba, ésta es de aproximadamente 99,3% y tiene una especificidad de un 99,8% [32]. Se consideran los resultados de esta prueba confiables porque los mismos no se ven afectados por los anticuerpos maternos, ya que los anticuerpos maternos adquiridos pasivamente no interfieren con la prueba para antígeno viral [14, 27]. La detección de vLF se realiza en gatos menores de seis meses en virtud de que la transmisión de la madre a sus gatitos es posible en gatas vírémicas a través de la placenta y tras el parto, mediante el lamido o la leche. El virus puede atravesar la placenta durante la gestación e infectar los fetos en el útero. En el 80% de los casos se producirá una reabsorción fetal o aborto, algunos gatitos presentarán un estado muy débil al nacer (síndrome del gatito débil) y generalmente morirán durante las dos primeras semanas tras el parto. Hasta un 20% de los gatitos infectados por sus madres puede sobrevivir al período neonatal y serán vírémicos persistentes [32].

Así mismo, en virtud de que esta prueba detecta el antígeno viral y no anticuerpos, la vacunación no interfiere en el resultado de la prueba [14, 32]; sin embargo, la sangre colectada inmediatamente después de la vacunación podría contener antígenos detectables de vLF, por lo que las muestras deberían ser colectadas previo a la vacunación [27]. Es necesario explicar que en Venezuela no existe distribución de vacunas contra vLF lo que permite descartar la posibilidad de que la prueba detectara el antígeno vacunal. Por tanto, los resultados de estos gatos positivos indican que en ellos existe alguna etapa de la infección. Es importante resaltar que pacientes positivos podrían tener una respuesta inmunitaria efectiva y permitir a algunos gatos revertir su estado a no vírémico en semanas a meses después de la exposición [14, 27]. Los hallazgos obtenidos se encuentran dentro del intervalo que se describe sobre la prevalencia del virus a nivel mundial, el cual se encuentra entre el 1 y 8% [14] y es similar a los valores de prevalencia descritos para algunas zonas de Norteamérica [24], ciertamente esta prevalencia es mucho más baja a las descritas en Canadá en donde la prevalencia es de 3,4% [27].

Al comparar la prevalencia de vLF del presente estudio con investigaciones realizadas en países de Centroamérica como Guatemala y Costa Rica, con prevalencias alrededor del 16% [5, 26] se observa que los resultados obtenidos en este estudio se encuentran muy por debajo de los hallazgos en los países centroamericanos mencionados. Es posible que el número de gatos positivos a vLF en el refugio no sea mayor porque cuando entran al albergue, ellos no tienen acceso a las afueras del mismo, a pesar de que los gatos provienen de distintas localidades de Maracaibo y hasta de otros Municipios. Es factible que los gatos positivos llegaron al refugio con el virus, esto se sugiere debido a la edad de la población, ya que el vLF puede ser transmitido a los gatitos a través de varias rutas por madres infectadas, aunque los datos precisos sobre la frecuencia no están disponibles [14].

Se pudo observar que los gatos positivos a vLF tuvieron un hematocrito por debajo de los valores de referencia (24 - 45%), con significancia estadística, estos hallazgos coinciden con los mencionados en la literatura [14, 29] donde se describe que la infección por vLF causa signos de anemia [3, 12]. Así mismo, solo uno de los gatos positivos a vLF presentó mucosas pálidas como único signo clínico y correspondió al gato que presentó un hematocrito de 14%.

Los resultados de esta investigación comparados con los hallazgos obtenidos por Vega [36] difieren con respecto a los porcentajes de prevalencia: 2,1 y 19%, respectivamente. Es posible que esta diferencia tenga relación con la proporción de animales enfermos de cada estudio, además de las localidades en las que se realizaron. La literatura explica que la prevalencia de vLF en una población de animales enfermos puede llegar a un 21% y en una población de gatos clínicamente sanos pueden encontrarse una prevalencia del 1 hasta el 8% [15]. Aunque las proporciones de gatos enfermos no se mencionan en el estudio de Vega [36], el mismo hace referencia y es puntual cuando menciona que su muestra contiene animales enfermos, mientras que en el presente estudio, predominaron los animales clínicamente sanos, aproximadamente en un 80%.

Con respecto a los hallazgos hematológicos de los tres gatos positivos a vIVF se observó una media por encima de los valores de referencia para sólidos totales 8,2gr/100mL con una desviación estándar de 1,11gr/100mL y una media por debajo de los valores de referencia para las plaquetas de 133.333 plaquetas/ $\mu$ L, con una desviación estándar de 37.220 plaquetas/ $\mu$ L. No se encontró ningún otro hallazgo en el frotis de capa blanca y estaban normales al examen físico.

Cuando se compararon los hallazgos hematológicos de hematocrito, glóbulos blancos, fórmula diferencial de blancos, plaquetas y sólidos totales entre los grupos negativos (92 gatos) y positivos (tres gatos) a la presencia de anticuerpos de vIVF, a través del modelo estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney no se observaron diferencias significativas.

La prevalencia de vIVF obtenida en la población estudiada, la cual fue de 3,2%, se corresponde a los reportes de hallazgos de vIVF en gatos clínicamente sanos mencionados en la literatura entre 1 y 14% [32]; además, es similar a las halladas en Norteamérica, Alemania, Egipto y Canadá [2, 13, 24, 28]. Evidentemente muy por debajo de las halladas en Japón e Italia [4, 31, 34], los cuales menciona la literatura son los países de mas altas tasas de vIVF debido a su gran población de gatos callejeros [32]. Difiere la prevalencia reportada con los hallazgos en Caracas (Venezuela) que fue de 12% [36], probablemente por la diferencia en las condiciones de la población muestreada; los gatos del estudio de Vega [36] son pacientes que asisten a la consulta, de diferentes edades, mientras que los del presente estudio están en un albergue que permite un ambiente controlado, en cuanto a la entrada y salida de gatos, el contacto con adultos y la muestra estuvo representada por gatos jóvenes.

La prueba utilizada en esta investigación fue selectiva para detectar anticuerpos (frente a la p24, p15 y gp40) (Laboratorios IDEXX, EUA). En Venezuela no existen vacunas contra vIVF por lo que los resultados de esta investigación no se vieron afectados por la presencia de los anticuerpos de vacunación. Sin embargo, es importante resaltar que esta prueba no puede distinguir los anticuerpos producidos por vacunas de los anticuerpos producidos por infección natural. Los anticuerpos vacunales persisten por más de un año y posiblemente por más de cuatro años [27]. Con respecto a los anticuerpos maternos tampoco causaron interferencia en este estudio en virtud de que la literatura explica que los gatos nacidos de madres infectadas naturalmente o vacunadas contra vIVF, pueden adquirir anticuerpos en el calostro, los cuales pueden persistir hasta las ocho semanas de edad en más del 50% de los gatitos, pudiendo permanecer presentes hasta un máximo de 17 semanas. Por lo tanto, los gatitos de más de 6 meses con anticuerpos contra vIVF deberían considerarse infectados [27]. Lo anteriormente expuesto confirma que estos gatos presentan infección por vIVF. Sin embargo, la literatura refiere que cuando los resultados por ELISA son positivos en una población de baja prevalencia deben confirmarse con pruebas de Reacción en Cadena de la Polimerasa con transcriptora reversa (RT-PCR) o Western Blot (WB) [32]. El RT-PCR también se realiza para descartar reacciones cruzadas por anticuerpos post-vacunales y maternos [32], pero no es el caso del presente estudio.

Los gatos positivos a vIVF presentaron una media (8,2gr/100mL) por encima de los valores de referencia para proteínas totales (6-8gr/100mL), a pesar de no tener diferencia significativa al compararlos con la población negativa a vIVF, es posible que la presencia de hiperproteinemia en los gatos del estudio positivos a vIVF se deba a los altos niveles de gammaglobulinas, que se asocia a estados de fuerte estimulación antigénica debido a procesos inflamatorios, neoplásicos o inmunomediados [32] lo que para algunos autores representa un hallazgo clínico relacionado a la presencia de vIVF [12, 32].

## CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió determinar y reportar por primera vez, la presencia de vLF y vIVF, con una prevalencia de 2,1% y 3,1% respectivamente, en la población de gatos albergados en un refugio en el municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. El vLF hallado en esta población de gatos produce anemia en el 100% de los gatos positivos.

Por otro lado, el 15% de los gatos presentaron en la evaluación hematológica, la presencia de linfocitos y monocitos reactivos, sugiriendo que los mismos presentaban una respuesta inmunológica activa.

Finalmente, los gatos del presente estudio fueron negativos para DF.

## RECOMENDACIONES

En estudios futuros en la misma población deben realizarse pruebas más específicas que puedan definir las causas de trombocitopenia como por ejemplo: evaluación de médula ósea, pruebas de función y sobrevivencia plaquetaria, y otras pruebas serológicas y de ADN para determinar la presencia de otros agentes infecciosos, además de cultivos bacterianos. Es importante también disminuir el tiempo para comenzar a procesar las muestras.

Repetir las pruebas diagnósticas para detección de antígenos de vLF a la misma población de estudio para identificar individuos viremicamente persistentes y la incidencia de la enfermedad.

Ampliar la muestra y extender el estudio hacia otras localidades.

Realizar pruebas diagnósticas especializadas que permitan identificar los grupos de vLF involucrados en la infección de gatos en Venezuela.

Ampliar el rango de edades y tomar en cuenta los factores de riesgo en estudios futuros

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AKHTARDANESH B, N.; SHARIFI H, R. Feline immunodeficiency virus, feline leukemia virus and *Toxoplasma gondii* in stray and household cats in Kerman-Iran: seroprevalence and correlation with clinical and laboratory findings. **Res. Vet. Sci.** 89(2):306-10. 2010.
- [2] AL-KAPPANY, Y.; LAPPIN, M.; KWOK, O.; ABU-ELWafa, S.; HILALI, M.; DUBEY, J. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and concurrent *Bartonella* spp., feline immunodeficiency virus, feline leukemia virus, and *Dirofilaria immitis* infections in Egyptian cats. **J. Parasitol.** 97(2):256-8. 2011.
- [3] ARJONA, A.; ESCOLAR, E.; SOTO, I.; BARQUERO, N.; MARTIN, D.; GOMEZ-LUCIA, E. Seroepidemiological survey of infection by feline leukemia virus and immunodeficiency virus in Madrid and correlation with some clinical aspects. **J. Clin. Microbiol.** 38(9):3448-9. 2000.
- [4] BANDECCHI, P.; DELL'OMODARME, M.; MAQI M; PALAMIDESSI, A.; PRATI, M. Feline leukaemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus infections in cats in the Pisa district of Tuscany, and attempts to control FeLV infection in a colony of domestic cats by vaccination. **Vet. Rec.** 158(16):555-7. 2006.
- [5] BLANCO, K.; PRENDAS, J.; CORTES, R.; JIMENEZ, C.; DOLZ, G. Seroprevalence of Viral Infections in Domestic Cats in Costa Rica. **J. Vet. Med. Sci.** 71(5): 661–663. 2009.
- [6] BOUDREAUX, M. Platelets. In: **Schalm's Veterinary Hematology**. Weiss, D Wardrop, J. (Eds). 6th Ed. Iowa, U.S.A. Editorial Wiley-Blackwell. Pp 561-631. 2010.
- [7] DANNER, R.; GOLTZ, D.; HESS, S.; BANKO, P. Evidence of Feline Immunodeficiency Virus, Feline Leukemia Virus, and *Toxoplasma gondii* in Feral Cats on Mauna Kea, Hawaii. **J. Wildlife Dis.** 43(2):315-18. 2007.
- [8] DORNY, P.; SPEYBROECK, N.; VERSTRAETE, S.; BAEKE, M.; DE BECKER, A.; BERKVEN, D.; VERCRUYSSSE, J. Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in urban stray cats in Belgium. **Vet. Rec.** 151(21):626-9. 2002.
- [9] DUARTE, A.; CASTRO, I.; PEREIRA DA, I.; ALMEIDA, V.; MADEIRA DE, L.; MEIRELES, J.; FAZENDEIRO, M.; TAVARES, L.; VAZ, Y. Survey of infectious and parasitic diseases in stray cats at the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. **J. Feline Med. Surg.** 12(6):441-6. 2010.
- [10] DUBEY, J.; LAPPIN, M.; KWOK, O.; MOFYA, S.; CHIKWETO, A.; BAFFA, A.; DOHERTY, D.; SHAKERI, J.; MACPHERSON, C.; SHARMA, R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and concurrent *Bartonella* spp., feline immunodeficiency virus, and feline leukemia virus infections in cats from Grenada, West Indies. **J. Parasitol.** 95(5):1129-33. 2009.
- [11] FIERRO, J. La dirofilariasis en gatos domésticos. **Revista A.M.M.V.E.P.E.** 10(2):58-61. 1999.
- [12] GLEICH, S.; HARTMANN, K.. Hematology and serum biochemistry of feline immunodeficiency virus-infected and feline leukemia virus-infected cats. **J. Vet. Intern. Med.** 23(3):552-8. 2009.
- [13] GLEICH, S.; KRIEGER, S.; HARTMANN, K. Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among client-owned cats and risk factors for infection in Germany. **J. Feline Med. Surg.** 11(12):985-9. 2009.
- [14] HARTMANN, K. Infección por Virus de Leucemia Felina. En: **Enfermedades Infecciosas del Perro y el Gato**. Greene, C.(Ed) 3th Ed. Vol 1. Buenos Aires, Argentina. Editorial Inter-Médica. Pp 116-145. 2008
- [15] HARTMANN, K. Clinical aspects of feline retroviruses: A review. **Viruses** 4:2684-2710. 2012
- [16] HERNANDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. Selección de la Muestra. **Metodología de la Investigación**. 4th Ed. México, D.F., México. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Pp 170-195. 2006.
- [17] JAIN, N. **Schalm's Veterinary Hematology**. 4th Edition. Philadelphia, U.S.A. Lea and Febiger. Pp 20-141. 1986
- [18] JAIN, N. Hematologic Techniques. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia, U.S.A. Editorial Lea & Febiger. Pp105-132.1993
- [19] KANEKO, J. Serum Proteins and Dysproteinemias In: **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. Kaneco J. 3th Edition. Academic Press, Inc. USA. Pp 100. 1980.

- [20] KELLY, P.; MOURA, L.; MILLER, T.; THURK, J.; PERREAULT, N.; WEIL, A.; MAGGIO, R.; LUCAS, H.; BREITSCHWERDT, E. Feline immunodeficiency virus, feline leukemia virus and Bartonella species in stray cats on St Kitts, West Indies. **J. Feline Med. Surg.** 12(6):447-50. 2010.
- [21] KIRK, R.; BISTNER, S. Evaluación del Paciente y Examen de Sistemas Orgánicos. **Urgencias en Veterinaria, procedimientos y terapéutica.** 8va Ed. Editorial Elsevier Saunders. México D.F. México. Pp. 293-387. 2007.
- [22] LEE, I.; LEVY, J.; GORMAN, S.; CRAWFORD, P.; SLATER, M. Prevalence of feline leukemia virus infection and serum antibodies against feline immunodeficiency virus in unowned free-roaming cats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 220(5):620-2. 2002.
- [23] LEVY, J.; CRAWFORD, P.; LAPPIN, M.; DUBOVI, E.; LEVY, M.; ALLEMAN, R.; TUCKER, S.; CLIFFORD, E. Infectious diseases of dogs and cats on Isabela Island, Galapagos. **J. Vet. Intern. Med.** 22(1):60-5. 2008
- [24] LEVY, J.; EDINBORO, C.; GLOTFELTY, C.; DINGMAN, P.; WEST, A.; KIRKLAND-CADY, K. Seroprevalence of *Dirofilaria immitis*, feline leukemia virus, and feline immunodeficiency virus infection among dogs and cats exported from the 2005 Gulf Coast hurricane disaster area. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 231(2):218-25. 2007.
- [25] LEVY, J.; SNYDER, P.; TAVERES, L.; HOOKS, J.; PEGELOW, M.; SLATER, M.; HUGES, K.; SALUTE, M. Prevalence and risk factor for heartworm infection in cats from northern florida. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.** 39(6):533-7. 2003.
- [26] LICKEY, A.; KENNEDY, M.; PATTON, S.; RAMSAY, E. Serologic survey of domestic felids in the Petén region of Guatemala. **J. Zoo Wildl. Med.** 36(1):121-3. 2005.
- [27] LITTLE, S.; BIENZLE, D.; CARIOTO, L.; CHISHOLM, H.; O'BRIEN, E.; SCHERK, M. Feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in Canada: Recommendations for testing and management. **Can. Vet. J.** 52:849-855.2011.
- [28] LITTLE, S.; SEARS, W.; LACHTARA, J.; BIENZLE, D. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in Canada. **Can. Vet. J.** 50:644-648. 2009.
- [29] LUTZ, H.; ADDIE, D.; BELÁK, S.; BOUCRAUT-BARALON, C.; EGBERINK, H.; FRYMUS, T.; GRUFFYDD-JONES, T.; HARTMANN, K.; HOSIE, M.; LLORET, A.; MARSILIO, F.; PENNISI, M.; RADFORD, A.; THIRY, E.; TRUYEN, U.; HORZINEK, M. Feline leukaemia. ABCD guidelines on prevention and management. **J. Feline Med. Surg.** 11(7):565-74. 2009.
- [30] MARUYAMA, S.; KABEYA, H.; NAKAO, R.; TANAKA, S.; SAKAI, T.; XUAN, X.; KATSUBE, Y.; MIKAMI, T. Seroprevalence of *Bartonella henselae*, *Toxoplasma gondii*, FIV and FeLV infections in domestic cats in Japan. **Microbiol. Immunol.** 47(2):147-53. 2003.
- [31] NAKAMURA, Y.; NAKAMURA, Y.; URA, A.; HIRATA, M.; SAKUMA, M.; SAKATA, Y.; NISHIGAKI, K.; TSUJIMOTO, H.; SETOGUCHI, A.; ENDO, Y. An update nation-wide epidemiological survey of feline immunodeficiency virus (FIV) infection in Japan. **J. Vet. Med. Sci.** 72(8):1051-1056. 2010.
- [32] PALMERO, M.; CARBALLE, V. Leucemia Felina. Inmunodeficiencia felina. **Enfermedades infecciosas felinas.** 1th Ed. España, Navarra. Editorial SERVET. Pp. 8, 101-103, 118-119. 2010.
- [33] PÉREZ-ECIJA, R.; ESTEPA, J.; MENDOZA, F. Citología sanguínea en pequeños animales. Hallazgos más comunes y su interpretación (IV). Alteraciones de la serie blanca. **Rev. Argos.** 118:48-52. 2010.
- [34] SPADA, E.; PROVERBIO, D.; DELLAPEPA, A.; PEREGO, R.; BAGGIANI, L.; BAGNAGATTI DE G, G.; DOMENICHINI, G.; FERRO, E.; CREMONESI, F. Seroprevalence of feline immunodeficiency virus, feline leukaemia virus and *Toxoplasma gondii* in stray cat colonies in northern Italy and correlation with clinical and laboratory data. **J. Feline Med. Surg.** 14(6):369-77. 2012.
- [35] SIEGEL, S. El caso de dos muestras. **Estadística No Paramétrica.** 2da Ed. México. Editorial Trillas. Pp. 78, 143-155. 1979.
- [36] VEGA, L. Inmunodeficiencia y Leucemia Viral Felina. Situación Actual. En: **Memorias del VII Congreso de Ciencias Veterinarias "Año mundial Veterinario" "Bicentenario Acta de Independencia" III Congreso AVECAL.** Maracay, Venezuela. Medicina Veterinaria Al Día. Año 1, No. 2. Pp 69-70. 2011.