

**Detección de los virus de la leucemia felina (felv) e inmunodeficiencia felina (fiv)
y caracterización de los valores hematológicos en tigrillos (*leopardus pardalis*)
presentes en el centro de fauna de corpocesar, colombia.**

MARÍA FERNANDA ARIAS NARANJO

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA
VALLEDUPAR
2025**

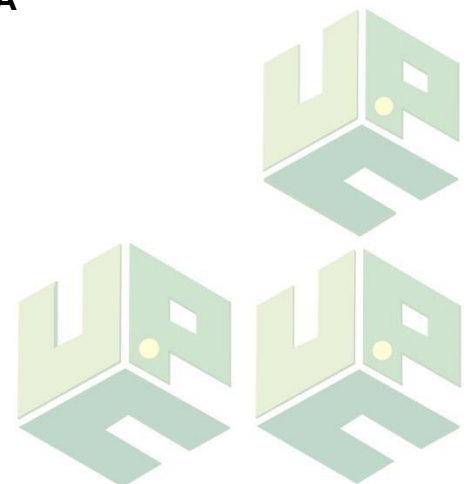


Tabla de contenido

Agradecimientos	¡Error! Marcador no definido.
Dedicatoria	¡Error! Marcador no definido.
Tabla de contenido	2
Índice de tablas	4
Índice de figuras	4
Resumen	5
Abstract	6
1. Introducción	7
1.1. Problema en estudio	9
1.2. Título	9
1.3. Planteamiento del problema.....	9
1.4. Formulación del problema.....	11
1.5. Justificación.....	11
1.6. Hipótesis	13
1.7. Objetivos de la investigación.....	14
1.7.1. Objetivo general	14
1.7.2. Objetivos específicos.....	14
2. Bases teóricas	¡Error! Marcador no definido.
2.1. Marco conceptual.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1. Virus de la Leucemia Felina (FeLV).....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1.1. Características del virus	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1.2. Patogénesis	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1.3. Trasmisión de la enfermedad	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1.4. Diagnóstico	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1.5. Control.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2. Virus de la Inmunodeficiencia Felina (FIV)	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2.1. Características generales.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2.2. Patogénesis	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2.3. Diagnóstico	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2.4. Control.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.3. Evaluación hematológica	¡Error! Marcador no definido.
3. Antecedentes	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Bases legales.....	¡Error! Marcador no definido.

4. Metodología	15
4.1. Tipo de estudio.....	15
4.2. Línea de investigación	15
4.3. Universo y población (N), localización del estudio.	15
4.4. Criterio de Inclusión y exclusión.....	16
4.5. Diseño metodológico.....	16
4.5.1. Autorización para toma de muestras en el centro de fauna y flora silvestre de Corpocezar.....	16
4.5.2. Toma de muestras.....	17
4.5.3. Conservación y transporte de la muestra	17
4.5.4. Procesamiento en el laboratorio	17
4.5.5. Detección de FIV y FeLV	17
4.6. Unidad de análisis.....	18
4.6.1. Técnica de obtención de información.....	18
4.7. Técnica de análisis de resultados	19
5. Resultados y discusión	19
6. Conclusiones	28
7. Recomendaciones	28
8. Referencias bibliográficas	29
9. Anexos	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 1. Autorización para el muestreo en el Centro de atención y valoración de flora y fauna silvestre del Cesar (CAVFFS) de Corpocezar. . ¡Error! Marcador no definido.	
Anexo 2. Análisis estadístico descriptivo de frecuencias de sexo.	63
Anexo 3. Resultados hemograma sistematizados de individuos de <i>Leopardus pardalis</i> mediante el equipo URIT-2900.	63
Anexo 4. Prueba T de muestra.....	74
Anexo 5. Homogeneidad de test de varianza.	76
Anexo 6. Prueba T para muestras independientes.....	77
Anexo 7. Homogeneidad de test de varianza.	77

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de individuos positivos y negativos a FIV y FeLV en ocelotes (<i>Leopardus pardalis</i>) del CAVFFS de corpocesar. El número 1 indica que el individuo es positivo y 0 negativo. Sexo H: hembra y Sexo M: macho.	20
Tabla 2. Prevalencia estadística de los resultados de la presencia de FIV y FeLV relacionado con el sexo de felinos de <i>Leopardus pardalis</i> en el CAVFFS.	22
Tabla 3. Parámetros hematológicos obtenidos mediante hematología manual.....	24
Tabla 4. Media y desviación estándar de los valores hematológicos de 12 ocelotes (<i>Leopardus pardalis</i>) mediante hematología sistematizada empleando el equipo URIT-2900.	26

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del CAVFFS. Coordenadas geográficas 10.34109154562527, -73.35091631011265.	15
Figura 2. Inmunocromatografía de la prueba simultánea FIV/FeLV.	18

Resumen

Colombia alberga una notable diversidad de felinos silvestres, con seis especies presentes: ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), margay (*Leopardus wiedii*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) y oncilla (*Leopardus tigrinus*). De estas, las cuatro primeras están catalogadas como “casi amenazadas” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Entre las enfermedades relevantes tanto en felinos domésticos como silvestres se encuentran el Virus de la Leucemia Felina (FeLV) y el Virus de la Inmunodeficiencia Felina (FIV), ambos asociados con inmunodepresión, linfomas, anemia, neoplasias y mortalidad. El objetivo de este estudio fue establecer la prevalencia de los virus FIV y FeLV, así como los parámetros hematológicos manuales y sistematizados en ocelotes (*Leopardus pardalis*) en el Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestres, ubicado en el departamento del Cesar, Colombia. Se analizaron 13 muestras de sangre periférica mediante un test inmunocromatográfico, hematología manual y automatizada (URIT-2900). El análisis estadístico se realizó con el software Jamovi, con un nivel de confianza del 95%. Los resultados del test rápido mostraron una prevalencia del 61,5% para FIV, 53,8% para FeLV y 23,07% de coinfección. No se encontraron asociaciones estadísticas entre la infección viral y los parámetros hematológicos, excepto en el porcentaje de monocitos en los ocelotes infectados por FIV según hematología manual ($P=0.048$). En la hematología sistematizada, todos los parámetros estaban dentro de los valores de referencia, excepto el recuento de linfocitos. Se concluye que existe una alta prevalencia de estos virus en felinos silvestres, lo que representa un riesgo

significativo para la salud de estas especies y subraya la importancia de su vigilancia para fines de conservación y salud pública.

Palabras clave: Ocelote, virus de la inmunodeficiencia felina, virus de la leucemia felina, *Leopardus pardalis*.

Abstract

Colombia is home to a remarkable diversity of wild felines, with six species present: ocelot (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), margay (*Leopardus wiedii*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), and oncilla (*Leopardus tigrinus*). Of these, the first four species are classified as "near threatened" by the International Union for Conservation of Nature. Among the relevant diseases in both domestic and wild felines are feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV), both associated with immunodeficiency, lymphomas, anemia, neoplasms, and increased mortality. The objective of this study was to establish the prevalence of FIV and FeLV viruses, as well as the manual and systematized hematological parameters in ocelots (*Leopardus pardalis*) at the Wildlife and Flora Care and Valuation Center in the department of Cesar, Colombia. Thirteen peripheral blood samples were analyzed using an immunochromatographic test, manual and automated hematology (URIT-2900). Statistical analysis was conducted using Jamovi software, with a 95% confidence level. The results of the rapid test showed a prevalence of 61.5% for FIV, 53.8% for FeLV, and 23.07% for coinfection. No statistical associations were found between viral infection and hematological parameters, except for the percentage of monocytes in ocelots infected with FIV according to manual hematology ($P=0.048$). In

systematized hematology, all parameters were within reference values, except for the lymphocyte count. It is concluded that there is a high prevalence of these viruses in wild felines, which represents a significant health risk for these species and underscores the importance of their surveillance for conservation and public health purposes.

Key words: ocelot, feline immunodeficiency virus, feline leukemia virus, *Leopardus pardalis*.

1. Introducción

Colombia posee una gran variedad de felinos de tipo silvestre, lo que hace que se destaque como uno de los grupos más importantes (Fletcher *et al.*, 2017). En el Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestres (CAVFFS) de Corpocezar se encuentran ejemplares de ocelotes (*Leopardus pardalis*). Resaltando que estos animales silvestres tienen importancia en el ecosistema debido a que desempeñan un papel vital en el mantenimiento de la biodiversidad, ya que regulan las poblaciones de presas en distintos niveles de la cadena alimentaria (Machado *et al.*, 2024; Villalva *et al.*, 2025).

En este tipo de felinos se pueden observar dos virus de relevancia clínica, los cuales son el FIV y FeLV, que se encuentran ubicados en la familia taxonómica Retroviridae (Biondo *et al.*, 2023), además son catalogados como unos de los virus más relevantes que infectan a felinos domésticos y también impactan a felinos silvestres tanto en cautividad como en libertad. Debido a que, el contacto más

frecuente entre estos grupos puede facilitar el intercambio de patógenos entre huéspedes evolutivamente relacionados como miembros de la familia Felidae (Lafferty & Gerber, 2002), representa un peligro y amenaza emergente para su sanidad, supervivencia y conservación de los mamíferos de vida silvestre (IUCN, 2024; Bezerra et al., 2024).

El FIV se informó inicialmente en el año 1986 en gatos en California con una alta elevada tasa de morbilidad y signos clínicos relacionados con la inmunodeficiencia (Nehring *et al.*, 2024). Por otro lado, el FeLV hace parte de los retrovirus de los gatos domésticos y salvajes (O'Brien *et al.*, 2012). Estudios previos han demostrado que especies de felinos salvajes como el linco de la península Ibérica, el gato montés (*Felis silvestris*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el oncilla (*Leopardus tigrinus*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y la pantera del sur de Florida (*Puma concolor coryi*), son susceptibles a la infección por FeLV (Franco, 2021; Sacristán et al., 2021; Sousa et al., 2024; Martins et al., 2024; Walton et al., 2025).

En cuanto al FIV (subfamilia *Orthoretrovirinae*, género *Lentivirus*), se encuentra relacionada con inmunodepresión, desarrollo de linfoma y aumento en la mortalidad (O'Brien *et al.*, 2012), en felinos domésticos y salvajes (Furtado *et al.*, 2017). Estudios previos han demostrado que al menos 31 especies de felinos silvestres son sensibles a infectarse por FIV (Martins *et al.*, 2024) y se han descrito cepas específicas de FIV en especies de gatos domésticos (*Felis catus*), el puma (*Puma concolor*), el leopardo (*Panthera pardus*), el león (*Panthera leo*) y el gato de Pallas (*Otocolobus manul*).

En Colombia, existen muy pocos informes sobre el impacto clínico y epidemiológico sobre estas patologías en felinos silvestres. No obstante, la prevalencia en términos globales alcanza hasta un 9,3 % (Bezerra *et al.*, 2024). Sin embargo, factores como el sexo macho, la edad adulta, el estado de enfermo pueden incrementar estos valores de prevalencia. Nuestra hipótesis es que estos dos virus de importancia clínica y veterinaria en felinos salvajes de ocelotes (*Leopardus pardalis*), se encuentran circulando libremente en la población de estos felinos en libertad; por ende, el propósito de esta investigación fue establecer la prevalencia de los virus de la leucemia felina (FeLV) e inmunodeficiencia felina (FIV) y determinar los parámetros hematológico de forma manual y sistematizada en ocelotes (*Leopardus pardalis*), del Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestres (CAVFFS) en el departamento del Cesar - Colombia.

1.1. Problema en estudio

1.2. Título

Detección de los virus de la leucemia felina (FeLV) e inmunodeficiencia felina (FIV) y caracterización de los valores hematológicos en tigrillos (*Leopardus pardalis*) presentes en el centro de fauna de Corpocesar, Colombia.

1.3. Planteamiento del problema

Los animales salvajes constituyen una parte de la cadena alimentaria o trófica, lo que significa que se forman conexiones entre las mismas especies

para sus costumbres de alimentación. Además, están ubicados en su entorno natural para realizar en ocasiones controles biológicos sobre otras especies, que si no están presentes, pueden transformarse en plagas, provocando problemas de tipo sanitario y económico. Por lo tanto, radica su importancia en el ecosistema debido a que son indicadores del estado de salud del ambiente y juegan un papel como reservorios naturales ya sea en su propia especie o afectando a los humanos con enfermedades de tipo zoonóticas.

Los virus FIV y FeLV forman parte de la familia Retroviridae y son dos de los virus más relevantes que provocan infecciones en felinos domésticos. Estos virus también impactan a felinos salvajes tanto cautivos como los que se encuentran en libertad; constituyendo un riesgo potencial para su bienestar (Carlton et al., 2022). Esto indica que la enfermedad podría tener presencia en áreas silvestres y supuestamente la propagación se da por contacto directo con gatos de compañía o ferales. Es evidente que no hay una normalización de procedimientos, criterios de manejo y programas de medicina preventiva para los centros, y "no hay vacuna que prevenga la infección y el desarrollo de la enfermedad en los animales". Por lo tanto, un animal infectado será un portador (sintomático o asintomático) de la enfermedad a lo largo de su vida y tiene la capacidad de contagiarla a otros animales (Martínez-Yance, 2023).

Los felinos en cautividad están expuestos a contraer cualquier enfermedad infecciosa, lo que podría resultar en consecuencias catastróficas al ser especies amenazadas (Lasso, 2018). Al no controlar dichos virus se compromete indirectamente a la población humana, dado que los felinos que

presentan la enfermedad muestran un desbalance en el sistema inmunológico, lo que puede provocar afecciones secundarias graves que detrimentan el bienestar del animal. Además, en la actualidad no hay terapias eficaces que contribuyan a la cura completa del virus o de la infección. Por esta razón, las terapias se restringen a ser paliativas y de soporte (Plaza-Orbe, 2014).

1.4. Formulación del problema

¿Cuáles son los parámetros hematológicos y la prevalencia del virus de la leucemia felina (FeLV) e inmunodeficiencia felina (FIV) en tigrillos (*Leopardus pardalis*) presentes en el centro de fauna de Corpocesar?

1.5. Justificación

Como nación de amplia biodiversidad, Colombia tiene el desafío de preservar y garantizar una gestión integral en términos de prevención de riesgos de extinción de sus especies. Entre estas especies se incluyen los felinos, que son especies susceptibles a la modificación de su entorno natural y son esenciales para la preservación de la fauna silvestre en el país. De las 36 especies de felinos que existen en el mundo, en Colombia se encuentran seis especies: ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), margay (*Leopardus wiedii*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) y la oncilla (*Leopardus tigrinus*). De entre estos, los cuatro primeros se encuentran clasificados como “casi amenazados” en Colombia de acuerdo a la UICN y por

su parte, el *Leopardus tigrinus* es quien presenta la mayor amenaza en el territorio nacional (Payán & Soto, 2012).

En ocasiones, los felinos atacan a las aves de corral, lo que provoca su persecución y caza. Este felino está en peligro debido a la desaparición de sus hábitats y presas naturales de origen silvestre, primordialmente ocasionada por la agricultura y la ganadería intensiva (de Oliveira *et al.*, 2010). Además, una de las causas de su mortalidad es la colisión por vehículos en paisajes que han sido perturbados. Por lo tanto, al tener un gran riesgo en su hábitat, se hace necesario tener un plan de acción enfocado en la protección de esta especie, el cual requiere estudios actualizados sobre su naturaleza, hábitat, conservación y enfermedades que por la misma alteración de su hábitat pueden llegar a padecer y transmitir, e incluso llevar a la muerte a las distintas especies que se encuentran amenazadas.

El FIV (denominado SIDA felino) y el FeLV, son infecciones de naturaleza inmunodepresora; que impactan únicamente a los felinos, ya sean domésticos o silvestres (Long, 2021). En felinos, la principal forma de transmisión es horizontal y además se ha considerado poco probable que se trate de una enfermedad zoonóticas debido a la baja afinidad por el homólogo del transportador de tiamina, humano hTHT1 (Terry *et al.*, 2017).

La falta de control de estos virus afecta de manera indirecta a la población humana, en particular a los propietarios de felinos de compañía, dado que los gatos que muestran una alteración del sistema inmunológico causando graves

afecciones secundarias que deterioran la calidad de vida del felino (Pérez & Alvarenga, 2022). La infección con diferentes cepas de FeLV puede causar transformación maligna o agotamiento de linfocitos y células hematopoyéticas, produciendo varios síntomas asociados con la inmunosupresión, mientras que el FIV es un lentivirus parecido al del virus de la inmunodeficiencia humana, que provoca una supresión sistémica (Villalba-Briones *et al.*, 2022; Thammajong *et al.*, 2024). En este proyecto, se pretende aportar conocimiento en el ámbito de detección por inmunotest en los virus FIV y FeLV en el departamento del Cesar de Colombia, ya que para mantener la salud de los felinos salvajes en cautiverio y realizar reintroducciones exitosas en su ecosistema original, los problemas de salud causados por patógenos es delicado debido al riesgo para los individuos, la propagación de enfermedades y los brotes en las poblaciones animales (Villalba-Briones *et al.*, 2022). Complementariamente, hay poco conocimiento divulgado acerca de la prevalencia del virus de la leucemia e inmunodeficiencia felina y los elementos vinculados a esta enfermedad en animales silvestres. Además, estos patógenos comunes en los animales domésticos pueden impactar a las especies salvajes y el contacto creciente entre estos grupos puede favorecer el intercambio de entre huéspedes evolutivamente vinculados (Martins *et al.*, 2024).

1.6. Hipótesis

Los virus responsables de la inmunodeficiencia felina (FIV) y de la leucemia felina (FeLV), de relevancia clínica y veterinaria en felinos domésticos

y salvajes, se hallan en circulación libre en ocelotes (*Leopardus pardalis*), presentando tasas de prevalencia significativas en los felinos silvestres.

1.7. Objetivos de la investigación

1.7.1. Objetivo general

Establecer la prevalencia del virus de la leucemia felina (FeLV) e inmunodeficiencia felina (FIV) y determinar los parámetros hematológico en tigrillos (*Leopardus pardalis*) del centro de fauna de Corpocesar.

1.7.2. Objetivos específicos

- Detectar la prevalencia de FIV y FeLV, mediante el inmunotest de FIV Ab/FeLV Ag Rapid Test.
- Identificar los parámetros hematológicos mediante hematología manual.
- Evaluar parámetros hematológicos mediante el equipo URIT-2900 analizador hematología sistematizada y comparar resultados mediante hematología manual.

2. Metodología

2.1. Tipo de estudio

Esta investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, no probabilístico por conveniencia.

2.2. Línea de investigación

La línea de investigación usada para este estudio es la de epidemiología y enfermedades infecciosas pertenecientes al programa de Microbiología de la Universidad Popular del Cesar.

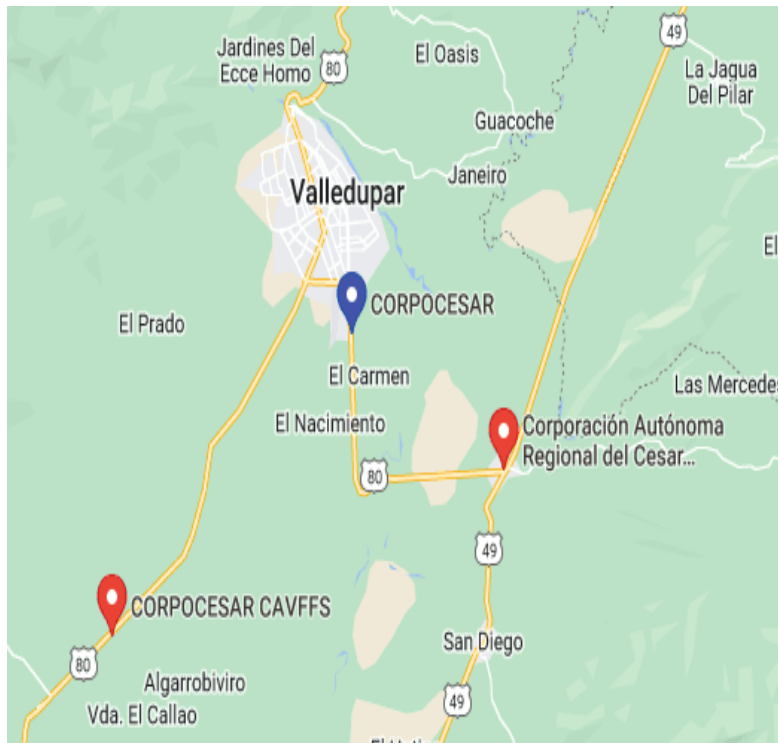
2.3. Universo y población (N), localización del estudio.

El universo de este estudio está compuesto por los felinos silvestres presentes en el centro de fauna de Corpocesar. El tamaño de la población a muestrear se basará en el número de Tigrillos (*Leopardus pardalis*) presentes durante 2 meses en el Centro de fauna silvestre de Corpocesar. Se trabajó esta especie en particular porque es la que mayor registra ingreso al centro ya sea por decomiso, entrega voluntaria o accidentes en campo o carretera por contacto con humanos; comprendiendo un total de 13 ocelotes.

El estudio se realizó en el Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestres (CAVFFS) de Corpocesar, ubicado en el Km16 vía Valledupar – Bosconia (Fig. 1).

Figura 1

Ubicación geográfica del CAVFFS. Coordenadas geográficas 10.34109154562527, -73.35091631011265.



2.4. Criterio de Inclusión y exclusión

Dentro de los criterios de inclusión se consideraron a los felinos de cualquier raza, edad o sexo.

2.5. Diseño metodológico

El diseño se realizó en dos partes descritas a continuación:

2.5.1. Autorización para toma de muestras en el centro de fauna y flora silvestre de CorpoCESAR.

Se solicitó un permiso y colaboración al CAVFFS de CorpoCESAR y la Fundación Ornitológica del Atlántico ORNIAT, certificando que la toma de muestra en los animales se realizará por profesionales especializados de la fundación, respetando los protocolos de bienestar animal (Anexo 1).

2.5.2. Toma de muestras

Se realizó La recolección de muestras como parte de la rutina y protocolos de evaluación y rehabilitación de fauna. El muestreo y manejo de los animales fue ejecutado exclusivamente por personal profesional del CAVFFS. Se aplicó el protocolo farmacológico de sedación (xilacina a dosis de 1 mg/kg combinado con ketamina a dosis 7-10 mg/kg intramuscular) mediante una pistola de dardos. La muestra de sangre se tomó por venopunción y se depositó en tubos con capacidad de 4 ml que contienen EDTA. Al finalizar el procedimiento, los animales fueron monitoreados en sus recintos hasta estar completamente conscientes.

2.5.3. Conservación y transporte de la muestra

Las muestras fueron almacenadas refrigeradas hasta ser procesadas en los laboratorios de diagnóstico veterinario Qvet y Zooanálisis, en Valledupar, Cesar.

2.5.4. Procesamiento en el laboratorio

En cuanto a los parámetros hematológicos fueron analizados el recuento total de glóbulos rojos (RBC), porcentaje de hematocrito (HTO), hemoglobina (HB), recuento de leucocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos) y recuento de plaquetas (PLT). Los valores de referencia utilizados por el laboratorio fueron tomados de ISIS (2002). De igual manera, se utilizó el equipo URIT-2900 analizador hematología para observar los resultados de los parámetros hematológicos y realizar la comparación con hematología manual.

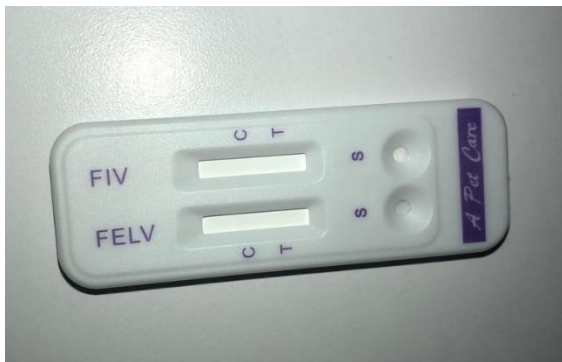
2.5.5. Detección de FIV y FeLV

Se utilizó la prueba combinada FIV Ab/FELV Ag de S & C bajo las instrucciones del fabricante (Fig 2). De ese modo fueron adicionados 10µL de sangre periférica en el

sitio de disposición de la muestra, luego se agregaron 60 µL de diluyente de ensayo y se tuvo un tiempo de espera de 10 minutos. La evaluación de los resultados se fundamentó en determinar si son positivos, se observaron ambas líneas, y negativo si sólo había una línea, identificado como el control. Si sólo se presenta una sola línea de prueba o no existe línea, la prueba se considera inválida.

Figura 2

Inmunocromatografía de la prueba simultánea FIV/FeLV.



2.6. Unidad de análisis

En esta investigación, se analizaran 13 ocelotes presentes en el Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestre de Corpocesar.

4.6.1. Técnica de obtención de información

2.6.1.1. *Fuente primaria:* Personal del centro de fauna, quienes permitieron el muestreo.

2.6.1.2. *Fuente secundaria:* Artículos científicos, investigaciones, libros y entidades oficiales de sanidad y manejo animal.

2.7. Técnica de análisis de resultados

Se recopilaron y tabularon los datos en la hoja de cálculo Excel. Para análisis estadístico de los datos se empleó la versión 2.3.18 del software estadístico Jamovi. Se llevó a cabo un análisis descriptivo; se efectuó una comparación de medias utilizando la prueba T y U de Mann-Whitney, conforme se cumplían los supuestos de normalidad y homogeneidad para cada una de las variables; y se realizó una prueba de correlación entre el sexo y la positividad para FIV y FELV a través del test preciso de Fisher. Se utilizó un nivel de confianza del 95% en todas las pruebas y un alfa de 0.05.

3. Resultados y discusión

5.1. Detección de la prevalencia del virus de FIV y FeLV mediante el inmunotest de FIV Ab/FeLV Ag Rapid Test.

De acuerdo a los análisis estadísticos descriptivos, el 46% de los animales muestreados corresponden a hembras, mientras que el 54% fueron machos (Anexo 2). Los resultados de la aplicación del inmunotest FIV Ab/FeLV Rapid Test demostró un 61.5% y el 53.8% de los animales fueron positivos para FIV y FELV, respectivamente. Mientras que el 23,07% fueron positivos para la coinfección de ambos virus (Tab. 1).

Tabla 1

Resultados de individuos positivos y negativos a FIV y FeLV en ocelotes (*Leopardus pardalis*) del CAVFFS de Corpocezar. El número 1 indica que el individuo es positivo y 0 negativo. Sexo H: hembra y Sexo M: macho.

N° Encierro	Identificación	Sexo	FIV	FeLV
Colina exterior	7294	H	1	0
C3b-M	7297	M	1	0
C4-M	7282	M	1	1
C5-M	7300	M	1	0
C1-M	7291	M	1	0
C1-H	7299	H	1	1
PC3B-M	7296	M	1	1
PC3C – H	7283	H	0	1
C3A-H	7287	H	1	1
C3C-H	7292	H	0	0
PC3C-CRIA-H	7298	H	0	0
PC3A-M	7284	M	0	1
PC4-H	7286	H	0	1

Fue posible detectar la prevalencia de los virus del FIV y FeLV mediante inmunocromatografía y en algunos individuos se detectó la presencia simultánea de estos dos agentes etiológicos en ejemplares de ocelotes (*Leopardus pardalis*). Estudios recientes han investigado la prevalencia de infección de los virus FIV y FeLV en ocelotes en un centro de rehabilitación de Ecuador mediante inmunoensayo, encontrando que FeLV presentaba un 87.5% de prevalencia y ausencia de FIV (Villalba-Briones *et al.*, 2022). Además, la alta prevalencia de FeLV podría indicar que se trata de un patógeno que circula de forma común en el hábitat de estudio;

probablemente debido a que, el FeLV muestra una prevalencia del 1 al 8% entre los gatos salvajes en todo el mundo (O'Brien *et al.*, 2012), 22,3% en felinos de América Latina, entre 0 y 15% en Europa (Kokkinaki *et al.*, 2021).

Los resultados de este estudio son equivalentes a los publicados por Franklin *et al.* (2008), estos investigadores analizaron 12 ocelotes nativos de la Isla Barro Colorado, Panamá, por medio del empleo de kit para antígenos y anticuerpos de FeLV y FIV, encontrando valores de prevalencia de infección similares a los hallados en este estudio, a saber, 50% de la población muestreada infectada; sin embargo solo se halló infección por FIV. Por su parte, estos resultados difieren de los publicados por Lasso (2018), quienes no detectaron FeLV en ninguno de los individuos muestreados mediante el kit inmunocromatográfico diagnóstico FeLV-FIV; sin embargo, hallaron solo un 4,16% de prevalencia de FIV en la población de *Leopardus pardalis* estudiada bajo condiciones de cautiverio en Ecuador, una proporción más baja que la obtenida en este estudio. Por ende, esta diferencia en la evaluación de propagación de patógenos en poblaciones silvestres es compleja debido a la escasez de datos de referencia de poblaciones aisladas de animales domésticos (Munson & Karesh, 2002) y debido a que el FIV se distribuye a nivel global y su prevalencia difiere ampliamente según la región y las características de la población analizada (Bezerra *et al.*, 2024).

Al tomar el sexo para el análisis (Tab. 2), con respecto a los felinos infectados, se obtuvo una prevalencia del 53,8% en FIV y FeLV en hembras, por otro lado, los felinos machos con una tasa del 61,5% en FIV y FeLV. Esto demuestra que en cuanto al sexo de los felinos estudiados, se encuentran mayormente asociados en machos. Estos hallazgos concuerdan con los reportes mencionados en la literatura científica

debido a que en felinos la prevalencia de FIV y FeLV, depende considerablemente de la distribución geográfica, el sexo del individuo y el estilo de vida (Khalife & Kassaa, 2023), por lo que en felinos sexualmente machos tienen la mayor prevalencia de infección debido a FIV (Westman *et al.*, 2022). Esto guarda similitud con lo reportado por Collazos (2016), quien obtuvo una prevalencia infección por VIF en felinos machos del 74,3% y 25,7% en hembras; mientras que felinos infectados con FeLV en machos correspondió a 73,8% y en hembras 26,2%.

En Colombia, hasta la fecha no se había documentado la presencia de individuos *pardalis* infectados con FIV o FeLV, sin embargo, Fletcher *et al.*, (2017), aunque no encontraron infección por FIV/FeLV en ocelotes, sí reportaron la presencia de FIV en el 5,5% (n= 2/36) individuos de *Puma concolor*. Igualmente, Jiménez (2003), no hallaron presencia de FIV o FeLV en muestras sanguíneas de 12 ocelotes provenientes de Cundinamarca, Cali y la Policía nacional ambiental, mediante ELISA tipo SNAP antígeno p27 de FeLV y anticuerpos FIV.

Tabla 2

Prevalencia estadística de los resultados de la presencia de FIV y FeLV relacionado con el sexo de felinos de Leopardus pardalis en el CAVFFS.

Sexo	Frecuencia	FIV	FeLV	% Total
Macho	8/13	5	3	61,5
Hembra	7/13	3	4	53,8

5.2. Evaluación de parámetros hematológicos mediante hematología por recuento manual

De acuerdo a los 13 ocelotes muestreados mediante hematología manual, no fueron halladas asociaciones estadísticas significativas $P>0.05$ en cuanto a la positividad a FIV y FELV. Con base en los parámetros hematológicos (Tab. 3). Los resultados de los valores hematológicos indicaron que no existen relaciones estadísticas significativas entre los grupos positivos y negativos a FIV y FELV en ninguno de los parámetros evaluados, excepto en el porcentaje de monocitos sanguíneos en el grupo de infección por FIV ($P=0.048$). En este estudio, mediante hematología manual, fueron obtenidos valores medios de hematocrito de 44,3%, hemoglobina (14,79 g/dL), glóbulos blancos (9.330 /mm³), glóbulos rojos ($8,6 \times 10^6$ /mm³), plaquetas (335.158,8 /mm³), granulocitos (67,23%), linfocitos (29,69%) y monocitos (2%). Por su parte, Silva *et al.* (2017), desarrollaron un estudio para la evaluación de parámetros hematológicos manuales empleando 9 ocelotes (*Leopardus pardalis*) en Brasil, hallando la media de valores más bajos de glóbulos rojos $6,24 \times 10^6$ /mm³ y valores más altos que los encontrados en este estudio en cuanto a las plaquetas $377,42 \times 10^3$ / μ L y glóbulos blancos de 11,94/mm³. En cuanto a valores de glóbulos rojos se ha descrito valores hematológicos de $6,4 \pm 0,5 \times 10^9$ /L y $7,37 \pm 1,12 \times 10^9$ /L, de hemoglobina $114,3 \pm 11,5$ g/L y 125 ± 17 g/L y por último de hematocrito de 35% y 32% en ocelotes de vida libre y bajo condiciones de cautiverio (Widmer *et al.*, 2016). Estos valores hallados se encuentran dentro del rango de los valores hematológicos de referencia y similares a los evaluados en este estudio.

Tabla 3*Parámetros hematológicos obtenidos mediante hematología manual.*

Parámetro	Media	Inferior	Superior	DE	Mínimo	Máximo	FIV	FELV
EDAD (Meses)	38.00	24.43	51.57	22.461	3	84	–	–
PESO (Kg)	5.40	4.41	6.39	1.630	2.10	7.90	–	–
HTO	44.30	41.88	46.72	3.999	39.10	51.00	0.96 8	0.38 9
HB	14.79	13.98	15.61	1.352	13.10	17.20	0.95 6	0.45 9
G. BLANC	9330.8	8090.5	10571	2052.4	6600	1260 0	0.64 7	1.21
G. ROJOS	8.60	8.13	9.07	0.780	7.59	9.90	0.96 9	0.40 6
PLAQT	335153 .8	293498 .5	376809 .1	68932 14	2020 00	5040 00	0.07 8	0.54 2
GRAN (%)	67.23	64.16	70.30	5.085	56	74	0.74 0	0.15 0
LINF (%)	29.69	26.61	32.78	5.105	24	41	0.71 7	0.09 7
MON (%)	3.15	1.83	4.48	2.193	1	9	0.04 6*	1.00
PROT	8.78	8.19	9.36	0.964	7.20	10.80	0.48 9	0.11 4

Nota: * Indica diferencia estadística significativa $P < 0.05$ mediante la prueba exacta de Fisher. HTO: hematocrito; HB: hemoglobina; G. BLANC: glóbulos blancos; PLAQT/PLT: plaquetas; GRAN: granulocitos; LINF: linfocitos; MON: monocitos y PROT: Proteína total.

Los valores hematológicos para los monocitos resultaron alterados en individuos de ocelotes positivos con VIF en este estudio. Por consiguiente, estudios han

confirmado que en concordancia con la patogénesis del FIV, luego de la fase no sintomática, los gatos domésticos pueden sufrir un síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) (Batista et al., 2022; Battilani et al., 2022), debido a que este virus posee estímulo hacia los linfocitos TCD4+ ocasionando efectos citopáticos (Passeri et al., 2021), siendo de todas las células sanguíneas, los linfocitos TCD4+, monocitos y macrófagos los más sensibles a ser infectados por FIV (Carlton et al., 2022). Sin embargo, aunque existe poca evidencia de que el recuento celular de monocitos es menor en individuos de *Leopardus pardalis* infectados con FIV; es probable que los felinos salvajes susceptibles a FIV y otros lentivirus sigan modelos etiológicos similares a los observados en los felinos domésticos (*Felis catus*). No obstante, se requieren investigaciones adicionales para confirmar estos efectos en ocelotes.

5.3. Identificación de los parámetros hematológicos mediante hematología sistematizada por equipo URIT-2900 y comparación con hematología manual

El análisis hematológico fue realizado en este caso en 12 ocelotes debido a que, el individuo con nomenclatura C3C-H, falleció antes de proceder con las muestras hematológicas automatizadas debido a causas naturales. Los resultados sobre los valores hematológicos automatizados de los mantenidos en cautiverio en el CAVFFS por medio de hematología sistematizada indicaron que los valores hematológicos obtenidos se encontraban dentro del rango de referencia normal para la especie ocelote descrita según Santos (1999), y los valores de referencia que dispone ISIS (2002), excepto para los linfocitos. De ese modo se encontró que los valores de hematocrito y hemoglobina corresponden a $37,27 \pm 5,81\%$ y $12,05 \pm 5,81$ g/dL; en cuanto al recuento de glóbulos blancos y plaquetas fueron $11.562,3 \pm 3.218,9$ y

292.583,3 /mm³ ± 111.323 / mm³. Por su parte, los linfocitos y monocitos mostraron valores de 34,5 ± 16,1/ mm³ y 2,33 ± 1,435 %; finalmente, la serie de granulocitos, a saber, neutrófilos, eosinófilos y basófilos corresponden a 63 ± 13, 7 ± 4,86 y 2,33 ± 1,435 %. Valores hematológicos similares a los de este estudio, fueron reportados en ocelotes por Silva *et al.* (2017), quienes hallaron valores de glóbulos blancos de 11,97 /mm³, por medio de una técnica hematológica automatizada. Sin embargo, a diferencia de este estudio cuando se comparó el recuento de plaquetas, los autores hallaron que los recuentos celulares fueron más elevados con el método automatizado (455, 63 x10³ /μL) que mediante el método manual (377,42x10³ /μL). Al igual que en este estudio, en ocelotes bajo cautiverio se han reportado valores de hematocrito de 0,38 ± 0.05 L/L, es decir 38% muy similar a este estudio y hemoglobina de 12,5 ± 1,7 g/dL; mientras que para la línea blanca del hemograma los valores de monocitos fue de 0,28 ± 0,30 %, neutrófilos 69,6 ± 28,6 %, eosinófilos 4,2 ± 4,8 % y basófilos 1,06 ± 1,03 % (Widmer *et al.*, 2016).

Tabla 4

Media y desviación estándar de los valores hematológicos de 12 ocelotes (Leopardus pardalis) mediante hematología sistematizada empleando el equipo URIT-2900.

Parámetros hematológicos	Unidad	Valores hematológicos de <i>L. pardalis</i> del CAVFFS ^b	Valores de Referencia ^a
HTO	%	37,27 ± 5,81	30-45
HB	g/Dl	12,05 ± 5,81	10-15
G. ROJOS	GR x10 ⁶ /mm ³	-	5-10
G. BLANC	GB /mm ³	11.562,3 ± 3.218,9	5.000-15.000
PLT	PQ /mm ³	292.583,3 ± 111.323	200.000-500.000
LINF	%	34,5 ± 16,1	20-30

MON	%	2,33 ± 1,435	1-4
NEU	%	63 ± 13	60-75
EOS	%	7 ± 4,86	2-10
BAS	%	0,83 ± 0,72	0-1

Nota: ^a Menciona los parámetros hematológicos de referencia según ISIS (2002). HTO: hematocrito; HB: hemoglobina; G. ROJOS/GR: glóbulos rojos; G. BLANC/GB: Glóbulos blancos; NEU: neutrófilos; LINF: linfocitos; MON: monocitos; PLT: Plaquetas; NEU: neutrófilos; EOS: eosinófilos; BAS: basófilos. ^b Anexo 3. Resultados de valores hematológicos por medio del equipo URIT-2900 a muestras de ocelotes del CAVFFS.

Actualmente, existe poca información sobre el efecto de los virus FIV y FeLV sobre los linfocitos en *Leopardus pardalis*. Sin embargo, investigaciones en felinos domésticos indican que durante la fase de la infección aguda por el virus de la inmunodeficiencia felina (FIV), los felinos desarrollan linfocitosis, es decir incremento en el recuento de linfocitos en la sangre, en linfocitos granulares grandes (Sprague *et al.*, 2010). Estos datos concuerdan con los publicados por Enriquez *et al.*, (2017), quienes reportaron un caso de un felino doméstico europeo positivo a FeLV observando en el hemograma un cuadro de leucocitos por incremento anormal de linfocitos inmaduros (prolinfocitos y linfoblastos).

La importancia de este estudio radica en las lagunas de investigación relacionadas de forma conjunta tanto con los parámetros hematológicos específicos para la especie de *Leopardus pardalis* como para la detección simultánea de FIV y FeLV existentes en ejemplares en estado de cautiverio. De ese modo, hasta donde sabemos en el primer reporte de la investigación conjunta de los parámetros hematológicos y prevalencia de infección a FIV y FeLV en esta especie en la Costa Caribe de Colombia.

4. Conclusiones

Según las condiciones de ensayo sometidas en este estudio se detectó la prevalencia de FIV y FeLV en 13 ocelotes (*Leopardus pardalis*) mediante la inmunocromatografía Rapid Test. Estos dos virus se encuentran en una alta tasa de prevalencia de 61,5% y el 53,8% de los animales fueron positivos para FIV y FELV, mientras que el 23,07% fueron positivos para coinfección de ambos virus. En cuanto a los parámetros hematológicos por hematología manual no se observó alteración en ningún parámetro evaluado, excepto en el porcentaje de monocitos; mientras que por hematología automatizada mediante el equipo URIT-2900 analizador de hematología, tampoco se observó desviación en ningún parámetro hematológico, excepto en el recuento de linfocitos.

Se evidencia que estos dos virus de importancia clínica en felinos domésticos y silvestres, se encuentran en altas tasas de prevalencia en felinos silvestres, lo que constituye un inconveniente de gran importancia en el campo de salud pública, para garantizar la conservación de la especie en estudio.

5. Recomendaciones

En el presente proyecto de investigación se demostró que existe una elevada prevalencia de los virus de FIV y FeLV mediante pruebas inmunocromatográficas y que además existen limitada información a nivel nacional sobre infección de estos virus y hematología en ocelotes, por lo tanto se sugiere:

- Implementar control mediante procedimientos de monitoreo continuo tanto de especies silvestres como de ejemplares mantenidos en cautiverio con el objetivo de evitar la propagación de estos virus en el medio ambiente que se desarrollan.
- Emplear un aumento considerable de la muestra poblacional y realizar repetibilidad en el estudio en otras regiones de Colombia donde se encuentren hábitats de ocelotes con el objetivo de identificar variaciones geográficas de prevalencia y mejorar la comprensión de los factores de riesgo de la infección.
- Ejecutar estudios de prevalencia y comparar en condiciones de cautiverio y en vida libre de los ocelotes y además determinar variables que pueden intervenir en la infección.
- Desarrollar estudios en conjunto para comprobar la sensibilidad y especificidad de las pruebas inmunocromatográficas en comparación a técnicas moleculares para reforzar la confiabilidad del diagnóstico
- Investigar si existe coinfección con otros patógenos virales de relevancia en salud de los felinos que pueden estar afectándolos.

6. Referencias bibliográficas

Andrade, L. A. F., Versiani, A. F., Barbosa-Stancioli, E. F., dos Reis, J. K. P., dos Reis, J. G. A. C., & da Fonseca, F. G. (2022). Developing a Feline Immunodeficiency Virus Subtype B Vaccine Prototype Using a Recombinant MVA Vector. *Vaccines*, 10(10), 1717. <https://doi.org/10.3390/vaccines10101717>

Balboni, A., Facile, V., Gallina, L., Sabetti, M. C., Dondi, F., & Battilani, M. (2024).

Molecular Detection and Genetic Characterization of Feline Immunodeficiency Virus (FIV) in Seropositive Cats in Northern Italy. *Pathogens*, 13(6), 463.

<https://doi.org/10.3390/pathogens13060463>

Batista, A. S. S., Estevam, L. A., & do Espírito Santo, E. F. (2022). Epidemiological

profile of feline viral immunodeficiency (FIV) in cats seen at veterinary clinics in Manaus, Amazonas (2020-2021): Perfil epidemiológico de la inmunodeficiencia viral felina (IVF) en gatos atendidos en clínicas veterinarias de Manaus,

Amazonas (2020-2021). *South Florida Journal of Environmental and Animal Science*, 2(4), 305-315.

Battilani, M., Kaehler, E., Tirolo, A., Balboni, A., & Dondi, F. (2022). Clinicopathological

Findings in Cats Tested for Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Leukaemia Virus (FeLV). *Acta Veterinaria*, 72(4).

Beatty, J. A., & Sykes, J. E. (2021). Feline immunodeficiency virus infection. In *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat* (pp. 414-428). WB Saunders.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50934-3.00033-1>

Bezerra, J. A. B., Limeira, C. H., Maranhão, A. C. P. de M., Antunes, J. M. A. de P., &

de Azevedo, S. S. (2024). Global seroprevalence and factors associated with seropositivity for feline immunodeficiency virus (FIV) in cats: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 231, 106315.

<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2024.106315>

Biondo, D., Kipper, D., Gomes Maciel, J., de Oliveira Santana, W., Felipe Streck, A., & Ricardo Lunge, V. (2023). Phylogenetic Classification of Feline Immunodeficiency Virus. *Acta Scientiae Veterinariae*, 51. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.129530>

Boenzli, E., Hadorn, M., Hartnack, S., Huder, J., Hofmann-Lehmann, R., & Lutz, H. (2014). Detection of antibodies to the feline leukemia Virus (FeLV) transmembrane protein p15E: an alternative approach for serological FeLV detection based on antibodies to p15E. *Journal of Clinical Microbiology*, 52(6), 2046–2052. <https://doi.org/10.1128/JCM.02584-13>

Cano-Ortiz, L., Tochetto, C., Roehe, P. M., Franco, A. C., & Junqueira, D. M. (2022). Could Phylogenetic Analysis Be Used for Feline Leukemia Virus (FeLV) Classification? *Viruses*, 14(2), 249. <https://doi.org/10.3390/v14020249>

Carlton, C., Norris, J. M., Hall, E., Ward, M. P., Blank, S., Gilmore, S., Dabydeen, A., Tran, V., & Westman, M. E. (2022). Clinicopathological and Epidemiological Findings in Pet Cats Naturally Infected with Feline Immunodeficiency Virus (FIV) in Australia. *Viruses*, 14(10), 2177. <https://doi.org/10.3390/v14102177>

Carvalho, S. F., Pádua, G. T., Paula, W. V. d. F., Tavares, M. A., Neves, L. C., Pereira, B. G., Santos, R. A., dos Santos, G. C., Cardoso, E. R. N., Qualhato, A. F., Bittencourt, R. B. M., de Lima, N. J., Martins, D. B., Dantas-Torres, F., & Krawczak, F. d. S. (2024). Feline Vector-Borne Diseases and Their Possible Association with Hematological Abnormalities in Cats from Midwestern

Brazil. *Microorganisms*, 12(11), 2171.

<https://doi.org/10.3390/microorganisms12112171>

Cheang, A., Westman, M. E., & Green, J. (2022). Evaluation of a Point-of-Care Feline Immunodeficiency Virus (FIV) Test Kit (RapidSTATUS™ FIV) to Determine the FIV Status of FIV-Vaccinated and FIV-Unvaccinated Pet Cats in Australia. *Veterinary Sciences*, 9(11), 618. <https://doi.org/10.3390/vetsci9110618>

Collazos, M. A. (2016). Coinfección y hallazgos epidemiológicos de los virus de inmunodeficiencia felina (VIF) y leucemia felina (VILeF) en gatos clínicamente enfermos. <http://hdl.handle.net/10554/20624>.

de Mello, L. S., Diesel, L. P., de Oliveira Santana, W., Ikuta, N., Fonseca, A. S. K., Kipper, D., Redaelli, R., Bueno Pereira, V. R. Z., Streck, A. F., & Lunge, V. R. (2025). Feline immunodeficiency virus (FIV): Prevalence, risk factors, and clinical findings in domestic cats (*Felis catus*) from southern Brazil. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 116, 102285. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2024.102285>

de Oliveira. et al, (2010). Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland neotropics. Pp: 559-580. En: Macdonald, D. W. & A. J. Loveridge (eds.). *Biology and Conservation of Wild Felids*. Oxford University Press. Oxford. https://www.researchgate.net/publication/262224466_Ocelot_ecology_and_its_effect_on_the_small-felid_guild_in_the_lowland_neotropics

Dunham, S.P. and Graham, E. (2008). Retroviral Infections of Small Animals. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 38, 879-901. - references - scientific research publishing. (s/f). Scirp.org. Recuperado el 24 de agosto de 2024, de <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1513526>

Pérez, Elena. C., Alvarenga, J. E. (2022). Presencia de indicadores de Leucemia y Sida felina en gatos domésticos del Municipio de Soyapango. *Masferrer Investiga: Revista Científica de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer*, 12(1). <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/05/1368666/masferrer-investiga-ano-12-vol-1-marzo-2022-pags-2-17.pdf>

Enriquez, J. M. P., Ortuño, L. E. G., Romero, L. R., Reyes, A. C., & Ávalos, O. A. (2017). Uso de los marcadores CD79a y CD3 en la tipificación inmunológica de leucemia linfoblástica, secundaria al virus de leucemia viral felina. *Clínica veterinaria: abordaje diagnóstico y terapéutico*, 3(1). <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/10>

Ferrero, I., Poletti, P., Giachino, E., Filipe, J., & Dall'Ara, P. (2025). A New Rapid Indirect ELISA Test for Serological Diagnosis of Feline Immunodeficiency. *Veterinary Sciences*, 12(2), 89. <https://doi.org/10.3390/vetsci12020089>

Fletcher Uribe, Susanna; Pérez García, Janeth & Villegas Tabares, Juan Pablo (2017). Diagnóstico de agentes infecciosos de común presentación en felinos silvestres nativos y exóticos mantenidos en cautiverio en Colombia. Universidad CES. <https://repository.ces.edu.co/items/4b0174eb-f611-4666-af57-4266dd2641c5>

Franco, P. N. (2021). Pesquisa de agentes infecciosos em onças-pardas (*Puma concolor*) de vida livre na bacia do rio Tietê, São Paulo, Brasil.

<https://repositorio.unesp.br/items/8bd06a0e-b119-4730-b830-a1c7197ce3f8>

Franklin, S. P., Kays, R. W., Moreno, R., TerWee, J. A., Troyer, J. L., & VandeWoude, S. (2008). Ocelots on Barro Colorado Island Are Infected with Feline Immunodeficiency Virus but Not Other Common Feline and Canine Viruses. *Journal of Wildlife Diseases*, 44(3), 760. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-44.3.760>

Furtado, M. M., Taniwaki, S. A., de Barros, I. N., Brandão, P. E., Catão-Dias, J. L., Cavalcanti, S., Cullen, L., Filoni, C., de Almeida Jácomo, A. T., Jorge, R. S. P., dos Santos Silva, N., Silveira, L., & Ferreira Neto, J. S. (2017). Molecular detection of viral agents in free-ranging and captive neotropical felids in Brazil. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. <https://doi.org/10.1177/1040638717720245>

Greggs, W. M., 3rd, Clouser, C. L., Patterson, S. E., & Mansky, L. M. (2011). Broadening the use of antiretroviral therapy: the case for feline leukemia virus. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 7, 115–122. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S17731>

Haipek, K., Daniel, A. G. T., Filgueira, K. D., Sellera, F. P., Gargano, R. G., Júnior, J. R. K., ... & Reche-Júnior, A. (2022). CD4+ and CD8+ T lymphocyte counts and ratio in cats with chronic gingivostomatitis and naturally infected with feline immunodeficiency virus: a preliminary study. *Acta Veterinaria Brasilica*, 16(4).

Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., & Sykes, J. E. (2021). Feline leukemia virus infection. In *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat* (pp. 382-413). WB Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50934-3.00032-X>

Herrera-Laguna, L. (2021). Determinación de parámetros hematológicos y hemoparásitos de felinos presentes en el Centro de Fauna de Corpogujaira. Univeridad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/fe260945-f4cd-425a-b2d4-6129cdd190fa>

Hietaranta, L. (2023). INCIDENCE OF FELINE LEUKEMIA VIRUS AND FELINE IMMUNODEFICIENCY VIRUS IN WILD FELINES LIVING IN CAPTIVITY AT A NATURE RESERVE IN CENTRAL AFRICA. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122461/records/64e8ab156a37d977ef6cd77b>

ISIS (2002). International Species Information System, USA. <https://cmr.earthdata.nasa.gov/search/concepts/C1214613756-SCIOPS>

IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. Available online: <https://www.iucnredlist.org> (accessed on 05 September 2024).

Jiménez, S. (2003). MANEJO, RESTRICCIÓN QUÍMICA, VALORACIÓN HEMATOLOGICA Y APROXIMACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE RETROVIRUS FELINOS EN CINCO ESPECIES DE FELINOS SILVESTRES EN CAUTIVERIO. DOI: 10.13140/RG.2.2.34873.72804

Khalife, S., & Kassaa, I. A. (2023). Occurrence and risk factors of feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukaemia virus (FeLV) in cats of Lebanon. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 93, 101931. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2022.101931>

Kokkinaki, K. G., Saridomichelakis, M. N., Leontides, L., Mylonakis, M. E., Konstantinidis, A. O., Steiner, J. M., Suchodolski, J. S., & Xenoulis, P. G. (2021). A prospective epidemiological, clinical, and clinicopathologic study of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in 435 cats from Greece. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101687>

Lafferty, K. D., & Gerber, L. R. (2002). Good medicine for conservation biology: The intersection of epidemiology and conservation theory. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 16(3), 593–604. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00446.x>

Lasso Villegas, Geovanna Estefanía (2018). Detección de virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en tigrillos (*Leopardus pardalis*) mantenidos en cautiverio en las regiones Costa, Sierra y Oriente del Ecuador. Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito: UCE. 87 p.

Ley 1333 de 2009

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36879>

Ley 576 de 2000 https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105017_archivo_pdf.pdf

Ley 611 de 2000 - Gestor Normativo. Gov.co.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9019>

Little, S., Levy, J., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M., Olah, G., & Denis, K. S. (2020). 2020 AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(1), 5–30.
<https://doi.org/10.1177/1098612X19895940>

Long, M. (2021). *Étude structurale de la protéine de capside du virus de l'immunodéficience féline à des fins thérapeutiques* (Doctoral dissertation, Université de Lyon).

Lutz, H., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., Hosie, M. J., Lloret, A., Marsilio, F., Pennisi, M. G., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U., & Horzinek, M. C. (2009). Feline leukaemia. ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(7), 565–574. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.05.005>

MacLachlan, N. J., & Dubovi, E. J. (2011). *Fenner's Veterinary Virology*. Academic Press. <https://shop.elsevier.com/books/fenners-veterinary-virology/macLachlan/978-0-12-375158-4>

Machado, Y., Rizotto, L. S., Entringer Jr., H., Ferreira, H. L., Rossi, G. A. M., & Srбек-Araujo, A. C. (2024). Occurrence of Adenovirus in Fecal Samples of Wild Felids

(*Panthera a* and *Leopardus pardalis*) from Brazil: Predators as Dispersing Agents? *Veterinary Sciences*, 11(10), 511.

<https://doi.org/10.3390/vetsci11100511>

Martínez-Yance (2023). Determinación de la presencia de Virus de Inmunodeficiencia Felina en gatos de La Ciudadela Barrio Lindo de la ciudad de Babahoyo. Tesis. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15048/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000063.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martins, N. B., de Almeida, J. C. N., Gonçalves, M. S. S., Gila, L. I., Yogui, D. R., Alves, M. H., Desbiez, A. L. J., Brandão, P. E., & da Hora, A. S. (2024). Occurrence of Typical Domestic Animal Viruses in Wild Carnivorans: An Emerging Threat to the Conservation of Endangered Species. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2024(1), 3931047. <https://doi.org/10.1155/2024/3931047>

Meli, M. L., Simmler, P., Cattori, V., Martínez, F., Vargas, A., Palomares, F., López-Bao, J. V., Simón, M. A., López, G., Hofmann-Lehmann, R., & Lutz, H. (2013). Importance of canine distemper virus (CDV) infection in free-ranging Iberian lynxes (*Lynx pardinus*). *Veterinary Microbiology*, 146, 132–137. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.04.024>

Morishita, M., Sunden, Y., Horiguchi, M. *et al.* (2023). Wavy changes in the whiskers of domestic cats are correlated with feline leukemia virus infection. *BMC Vet Res* 19, 58 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03610-7>

- Moskaluk, A., Nehring, M., & VandeWoude, S. (2021). Serum Samples from Co-Infected and Domestic Cat Field Isolates Nonspecifically Bind FIV and Other Antigens in Enzyme-Linked Immunosorbent Assays. *Pathogens*, *10*(6), 665. <https://doi.org/10.3390/pathogens10060665>
- Munson L, Karesh WB. (2002). Disease monitoring for the conservation of terrestrial animals. In: Aguirre AA, Ostfeld RS, Tabor GM, House CA, Pearl MC, editors. Conservation medicine: Ecological health in practice. Oxford University Press; New York, New York: 2002. pp. 118–129.
- Murphy, B. G., Castillo, D., Cook, S., Eckstrand, C., Evans, S., Sparger, E., & Grant, C. K. (2023). The Late Asymptomatic and Terminal Immunodeficiency Phases in Experimentally FIV-Infected Cats—A Long-Term Study. *Viruses*, *15*(8), 1775. <https://doi.org/10.3390/v15081775>
- Nehring, M., Dickmann, E. M., Billington, K., & VandeWoude, S. (2024). Study of feline immunodeficiency virus prevalence and expert opinions on standards of care. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. <https://doi.org/10.1177/1098612X241245046>
- O'Brien, S. J., Troyer, J. L., Brown, M. A., Johnson, W. E., Antunes, A., Roelke, M. E., & Pecon-Slattery, J. (2012). Emerging Viruses in the Felidae: Shifting Paradigms. *Viruses*, *4*(2), 236–257. <https://doi.org/10.3390/v4020236>
- Oñate Vega, D. (2019). Determinación de la prevalencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF) en gatos domésticos de la ciudad de Quito. Trabajo de titulación

previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito: UCE. 81 p.

Parreira, M. M. M. C. R. (2022). Diagnóstico laboratorial em animais de companhia [Universidade de Évora]. <http://hdl.handle.net/10174/31366>

Passeri, MC, Suraniti, A, Boviez, J, Germano, P, Fontanals, A, Lombardo, DM, & Gómez, N. (2021). Determinación mediante inmunohistoquímica de la acción directa del Virus de la Inmunodeficiencia Felina en el sistema nervioso de gatos infectados naturalmente. *InVet*, 23(1), 6. Epub 01 de junio de 2021. Recuperado en 04 de mayo de 2025, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-34982021000100006&lng=es&tlng=es.

Payán Garrido, E. y Soto Vargas, C. (2012). Los Felinos de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 48 pp. <https://repository.humboldt.org.co/server/api/core/bitstreams/29b561e3-af75-4766-bee5-e14ca12994ef/content>

Petch, R. J., Gagne, R. B., Chiu, E., Mankowski, C., Rudd, J., Roelke-Parker, M., Vickers, T. W., Logan, K. A., Alldredge, M., Clifford, D., Cunningham, M. W., Onorato, D., & VandeWoude, S. (2022). Feline Leukemia Virus Frequently Spills Over from Domestic Cats to North American Pumas. *Journal of Virology*, 96(23), e0120122. <https://doi.org/10.1128/jvi.01201-22>

Plaza-Orbe, O. (2014). Análisis de frecuencia hospitalaria y de riesgos de Leucemia e Inmunodeficiencia Viral Felina basados en datos de laboratorio en Quito. Tesis de grado. <https://core.ac.uk/download/pdf/147368386.pdf>

Proverbio, D., Perego, R., Baggiani, L., Ravasio, G., Giambellini, D., & Spada, E. (2021). Hematological and Biochemical Reference Values in Healthy Captive Tigers (*Panthera tigris*). *Animals*, 11(12), 3440. <https://doi.org/10.3390/ani11123440>

Quiroz-Mundo, Nayrobit Vianey. (2021). Recopilación de registros parasitarios en felinos silvestres nativos de México. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/26547/1/250019.pdf>

Resolución No. 2064 del 21 de octubre de 2010 <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-2064-de-2010/>

Restrepo, J. F. C., González, L. F., Zapata, L. M. M., & Sáenz, J. R. (2013). Virus de la leucemia felina: un patógeno actual que requiere atención en Colombia. *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 7(2), 117–138. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/4387>

Ribeiro, P. R. (2024). Linfoma em gatos infectados pelo vírus da leucemia felina (FELV) no Sul do Brasil: aspectos patológicos e caracterização molecular. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/279583>

- Sacristán I, Acuña F, Aguilar E, et al. (2021). Cross-species transmission of retroviruses among domestic and wild felids in human-occupied landscapes in Chile. *Evol Appl.* 2021; 14: 1070–1082. <https://doi.org/10.1111/eva.13181>
- Santos, L.C. (1999). (Ed.). Laboratório ambiental. Cascavel: Edunioeste, 1999. 341p.
- Scherk, M. A., Ford, R. B., Gaskell, R. M., Hartmann, K., Hurley, K. F., Lappin, M. R., Levy, J. K., Little, S. E., Nordone, S. K., & Sparkes, A. H. (2013). 2013 AAEP Feline Vaccination Advisory Panel Report. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(9), 785–808. <https://doi.org/10.1177/1098612X13500429>
- Singh, S., Davenport, K. A., Schooley, E., Ruggiero, A., Nassar, S., Buch, J., & Chandrashekar, R. (2023). Diagnostic Accuracy of a Point-of-Care Immunoassay for Feline Immunodeficiency Virus Antibodies, Feline Leukemia Virus Antigen, and *Dirofilaria immitis* Antigen. *Viruses*, 15(10), 2117. <https://doi.org/10.3390/v15102117>
- Silva, T. D. P., Lacerda, L. A., Carvalho, L. S., Souza, S. N., Arnhold, E., Sant'Ana, F. J. F., & Fioravanti, M. C. S. (2017). Hematimetria manual e automática em jaguatiricas (*Leopardus pardalis* - Linnaeus, 1758). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária E Zootecnia*, 69(5), 1191–1197. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9299>
- Sousa, S. A. P., Santos, H. D., Ribeiro, T. M. P., Galvão, S. R., Silva, R. A., Santos, R. M., ... & de Sá Jayme, V. (2024). infecção por retrovíroses em felinos domésticos

(*Felis silvestris catus*) na região norte do estado do Tocantins. *Facit Business and Technology Journal*, 1(55).

Sprague, W. S., TerWee, J. A., & VandeWoude, S. (2010). Temporal association of large granular lymphocytosis, neutropenia, proviral load, and FasL mRNA in cats with acute feline immunodeficiency virus infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 134(1-2), 115–121.
<https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2009.10.016>

Szilasi, A., Dénes, L., Krikó, E., Murray, C., Mándoki, M., & Balka, G. (2021). Prevalence of feline leukaemia virus and feline immunodeficiency virus in domestic cats in Ireland. *Acta Veterinaria Hungarica*, 68(4), 413-420.

Thammajong, P., Aiebchun, T., Boonyarattanakalin, K., Gleeson, D., Pobsuk, N., Hannongbua, S., Choowongkamon, K., & Gleeson, M. P. (2024). Comparison of feline and human immunodeficiency virus reverse transcriptase enzymes through chemical screening and computational analysis. *Chemical Biology & Drug Design*, 103, e14530. <https://doi.org/10.1111/cbdd.14530>

Terry, A., Kilbey, A., Naseer, A., Levy, L. S., Ahmad, S., Watts, C., Mackay, N., Cameron, E., Wilson, S., & Neil, J. C. (2017). Barriers to Infection of Human Cells by Feline Leukemia Virus: Insights into Resistance to Zoonosis. *Journal of Virology*, 91(5). <https://doi.org/10.1128/JVI.02119-16>

- Villalva, P., Palomares, F., & Zanin, M. (2025). Effect of uneven tolerance to human disturbance on dominance interactions of top predators. *Conservation Biology*, 39, e14364. <https://doi.org/10.1111/cobi.14364>
- Villalba-Briones, R., Blasco-Carlos, M., Molineros, E. B., Petch, R. J., & Monrós, J. S. (2022). Prevalence of Infection of Canine Distemper Virus, Feline Immunodeficiency Virus, and Feline Leukemia Virus in Wild Ecuadorian Ocelots; Efficacy of Their Diagnosis, and Recovery from Infection. *Journal of Wildlife Diseases*, 58(3). <https://doi.org/10.7589/JWD-D-21-00123>
- Walton, D., Gilbertson, M., Cunningham, M., Onorato, D., Ringer, J., & Craft, M. (2025). Monitoring Seroprevalence of Infectious Diseases in the Florida Panther (*Puma concolor coryi*). *The Journal of Wildlife Diseases*, 61(1), 88-99.
- Westman, M. E., Coggins, S. J., van Dorsselaer, M., Norris, J. M., Squires, R. A., Thompson, M., & Malik, R. (2022). Feline immunodeficiency virus (FIV) infection in domestic pet cats in Australia and New Zealand: Guidelines for diagnosis, prevention and management. *Australian Veterinary Journal*, 100(8), 345–359. <https://doi.org/10.1111/avj.13166>
- Widmer, C. E., Matushima, E. R., & de Azevedo, F. C. (2016). Clinical Evaluation, Hematology, and Serum Chemistry of Ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Brazil. *Journal of Wildlife Diseases*, 52(4). <https://doi.org/10.7589/2015-09-225>

Yasir, M., Majid, A., Aimen, U., Faheem, M., Ullah, I., Asif, M., ... & Rustam, S. A.

(2022). Seroprevalence of feline leukemia virus in client owned cats in district faisalabad using felv antigen detection kits.

https://www.researchgate.net/publication/365991490_Seroprevalence_of_Feline_Leukemia_Virus_in_client_owned_cats_in_District_Faisalabad_using_FeLV_antigen_testing_kits