



**UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA**

---

---

**DECANATO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA SALUD  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ESPECIALIDAD EN MEDICINA Y CIRUGÍA DE PERROS Y GATOS**

**FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS EN LEUCEMIA VIRAL  
FELINA EN HV-UPAEP,  
PUEBLA MÉXICO EN EL PERÍODO DE 2021-2023**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN MEDICINA Y CIRUGÍA EN PERROS Y GATOS**

**MVZ. MAGDALENA MALDONADO SANTIAGO**

**DIRECTOR:**

**MVZ. EMCPYG MARIO ENRIQUE LEÓN GARCÍA**

**CO-DIRECTOR:**

**DRA. ALICIA PAMELA PÉREZ SÁNCHEZ**

**PUEBLA, PUEBLA. ENERO 2024**



## Derechos de Autor

### Tesis Digitales Restricciones de uso

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Secretaría General**

**Vicerrectoría de Investigación**

**Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.**

**Biblioteca Central - Karol Wojtyła**

## **ANEXO 1. Liberación de Tesis**

**Dra. en C. Alicia Pamela Pérez Sánchez**

**Coordinadora de la Especialidad en Medicina y Cirugía en Perros y Gatos**

**Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla**

**PRESENTE**

Por este medio hago de su conocimiento que la tesis con título: "FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS EN LEUCEMIA VIRAL FELINA EN HV-UPAEP, PUEBLA MÉXICO EN EL PERÍODO DE 2021-2023" que presenta el (la) egresado (a) **Magdalena Maldonado Santiago** de la Especialidad en Medicina y Cirugía en Perros y Gatos con número de ID 3491733 y número de matrícula 16440059 ha sido revisada y cuenta con la metodología adecuada, además se ha comprobado que la información de este trabajo es original, salvo la información aportada de las fuentes bibliográficas, este escrito fue revisado por el programa anti plagio Turnity y se anexa reporte a este documento, a fin que el alumno realice el examen correspondiente para la obtención de su Diploma de Especialista.

Sin otro particular, envío un cordial saludo

**ATENTAMENTE**



---

**Mario Enrique León García**

•Académico del programa de posgrado Especialidad en Medicina y Cirugía de Perros y Gatos.

Puebla, Pue., 18 Marzo 2024



El presente documento titulado **“FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS EN LEUCEMIA VIRAL FELINA EN HV-UPAEP, PUEBLA MÉXICO EN EL PERÍODO DE 2021-2023”** fue supervisado y aprobado por el comité asignado para el examen de posgrado, por lo que no hay inconveniente para que la sustentante **Magdalena Maldonado Santiago** con ID 3491377 y número de matrícula 16440059, quien ha sido dirigida y orientada por el Dr. Mario Enrique León García promueva la obtención del título profesional de **ESPECIALISTA EN MEDICINA Y CIRUGÍA DE PERROS Y GATOS**.

Dr. Mario Enrique León García\*

Handwritten signature of Dr. Mario Enrique León García in black ink, positioned above a horizontal line.

Dra. Alicia Pamela Pérez Sánchez \*

Handwritten signature of Dra. Alicia Pamela Pérez Sánchez in black ink, positioned above a horizontal line.

Dra. Daniela Gómez Cisneros \*

Handwritten signature of Dra. Daniela Gómez Cisneros in black ink, positioned above a horizontal line.

\* Catedráticos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UPAEP.

**“LA CULTURA AL SERVICIO DEL PUEBLO”**

Handwritten signature of Dra. Ileana Zorhaya Martínez Amos in black ink, positioned above a horizontal line.

**DRA. ILEANA ZORHAYA MARTÍNEZ AMOS**

**DIRECTORA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

[ileanazorhaya.martinez@upaep.mx](mailto:ileanazorhaya.martinez@upaep.mx)

**PUEBLA, PUEBLA, JUNIO 2024**

## **Agradecimientos**

A mi esposo, el amor de mi vida, Cesar García, no hay palabras que enlisten el enorme agradecimiento durante todo este tiempo, tu apoyo, tu comprensión, sí se pudo, gracias infinitas amor mío. Juntos, siempre de la mano, Dios por delante.

A mis papás; mi hermosa mamá Ofelia Santiago, mi padre adorado José Maldonado y mis increíbles y maravillosos hermanos Manuel Maldonado y Ofelia Maldonado, que con su sabiduría y palabras de aliento pudieron guiarme durante este trayecto.

A mi querida suegra, una segunda madre, por tanto; apoyo, cariño y comprensión, gracias por todo Leonor Cuevas.

Al Dr. Joe Miceli, por abrirme las puertas a este mundo, todas sus enseñanzas, amor al conocimiento, el trabajo ético y responsable.

A los doctores del servicio, guías y apoyos del trayecto: Dr. Mario León, Dra. Alicia Pamela, Dra. Fabiola Espinosa.

A mis amigos y compañeros, gracias por todo.

Al final y no menos importante, gracias Dios, por darme esta nueva oportunidad de mi vida.

## Índice

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	3
2.1 Virus de leucemia felina .....	3
2. Clasificación retrovirus felino .....	4
2.3 Epidemiología.....	5
2.4 Característica de la infección por VLFe .....	5
2.5 Patogenia y patogénesis.....	6
2.5.1 Infecciones progresivas .....	7
2.5.2 Infección regresiva .....	9
2.5.3 Infección abortiva y focal.....	11
2.6 Los signos clínicos.....	12
2.7 Enfermedades neoplásicas.....	13
2.7.1 Linfoma.....	13
2.7.2 Sarcomas asociados al lugar de inyección .....	14
2.7.3 Leucemia .....	16
2.8 Enfermedades oportunistas.....	16
2.9 Pruebas diagnósticas.....	17
2.10 Función ELISA.....	19
2.10.1 Resultado positivo .....	20
2.10.2 Resultado negativo .....	20
2.11 Tratamiento.....	21
2.11.1 Drogas antivirales .....	23
2.11.2 Drogas Antitumorales .....	24
2.12.2 Eficacia de vacunas.....	26
3. Planteamiento Del Problema .....	27
a) Pregunta de investigación.....	27
b) Justificación.....	27
c) Objetivos. ....	28
1. Objetivo general.....	28
2. Objetivos particulares .....	28
4. Materiales y métodos .....	29
4.1 Tipo y diseño de estudio.....	29

4.2 Población y muestra.....	29
4.3 Criterios de selección.....	29
4.4 Sitio de estudio .....	30
4.5 Procedimientos .....	30
4.6 Análisis estadístico .....	32
5. Resultados.....	33
6. Discusión .....	38
7. Conclusiones.....	41
8. Referencias .....	42
9. Anexo .....	46

## Índice de Figuras

Figura 1. Estructura de Leucemia Viral Felino: .....	3
Figura 2. Infección progresiva: .....	7
Figura 3. Infección regresiva:.....	9
Figura 4. Infección abortiva y focal: .....	11
Figura 5. Sarcoma de punto de inyección: .....	15
Figura 6. Resultado positivo a leucemia viral felino:.....	20
Figura 7. Resultado negativo a leucemia viral felino:.....	21
Figura 8. Fármacos empleados en terapia química oncológica:.....	24
Figura 9. Sitio de inyección: .....	25
Figura 10. Hospital Veterinario UPAEP:.....	30
Figura 11. Animales positivos a LeVF de acuerdo a la edad.....	33
Figura 12. Frecuencia de presentación por estado reproductivo .....	34
Figura 13. Frecuencia de presentación de factores de riesgo .....	34
Figura 14. Frecuencia de los signos clínicos en los felinos positivos LeVF .....	36
Figura 15. Alteraciones en el hemograma/leucograma .....	37

## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Subgrupos virales A, B, C, T .....	4
Tabla 2. Cuadro clínico de enfermedades neoplásicas y presentación de signos clínicos .....	14
Tabla 3. Cuadro clínico por enfermedades no neoplásicas .....	17
Tabla 4. Terapia química oncológica base a protocolos COP, CHOP .....	25
Tabla 5. Cuadro de variables operativas .....	31

## Resumen

El presente trabajo se realizó con la finalidad en determinar la frecuencia de los signos clínicos de leucemia viral felina en el Hospital Veterinario de UPAEP, aparentemente sanos y enfermos que visitaron las instalaciones en el periodo de 2021- 2023.

La leucemia viral felina (LeVF) es un retrovirus con tasas variables de infección a nivel mundial en la salud de los felinos domésticos. Sigue siendo uno de los virus con mayor prevalencia, dentro de las enfermedades virales de mayor afección, generando una alta morbilidad y mortalidad en los felinos del estado de Puebla.

Las anomalías clínico patológicas mayores documentadas son referidas por anemia, leucopenia, neutropenia, linfopenia, hipergammaglobulinemia. Incluyendo los factores de riesgo con mayor reporte son: sexo, estado reproductivo, hábitos y no menos importante, la edad.

La LeVF es una infección responsable de aparición de enfermedades no neoplásicas como anemia no regenerativa, inmunosupresión y neoplásicas como linfomas, leucemia y trastornos mieloproliferativos. La prevalencia es muy variable dependiendo de la zona de la población estudiada. Esta infección está asociado a una variedad de signos clínicos que demuestran características biológicas muy complejas.

Los felinos en el presente estudio, fueron de 95 felinos muestreados, antes de ser vacunados contra la infección retroviral, o bien, felinos que presentaron algún signo clínico sospechoso, de las cuales 20 felinos fueron positivos a la enfermedad. Las variables epidemiológicas consideradas fueron: sexo, estado reproductivo, edad y hábitos.

Los objetivos principales de estudio fueron: 1) determinar la prevalencia de la infección por LeVF, 2) evaluar los factores de riesgo, 3) determinar los signos clínicos y los hallazgos hematológicos asociados a la antigenemia de LeVF, 4) seropositividad en LeVF, de los felinos que se presentaron en el periodo de Enero 2021 – Abril 2023 en el hospital veterinario UPAEP, Puebla, Puebla.

Se determinó la prevalencia de la enfermedad, la cual se empleó una técnica utilizada (laboratorio Mederilab) de inmunocromatografía de membrana que detectó el antígeno capsular de proteína 27 (p27) del retrovirus por leucemia felina y anticuerpo de glucoproteína 40 (gp40) del retrovirus por inmunodeficiencia felina.

Al realizar el análisis de Odds ratio se observó que los felinos enteros tienen 4.684 veces más riesgo de padecer leucemia. Pero, vivir en una casa multigatos, tiene 7.9 veces más riesgo de padecer leucemia, el valor OR 7.948 IC 2.279 a 25.68 y el valor de p es 0.0002.

La razón principal por la cual el objetivo de la presente revisión sea abordar diferentes áreas de estudio de la ciudad de Puebla, Puebla, mencionando estructura, transmisión, tratamiento y prevención, siendo la vacunación para lograr una efectiva inmunidad y control, haciendo un especial énfasis en las presentaciones y signos clínicos como su diagnóstico.



## 1. Introducción

La distribución del virus de leucemia viral felina en los gatos domésticos es de carácter mundial. Es una enfermedad de transmisión directa, como mordeduras, por agresión/lucha territorial de los machos enteros que los predispone más a la infección, además de secreciones como saliva, leche, sangre, orina, de tal modo, hacer una transmisión vertical (Lagos, 2018). Así como se sabe la transmisión en los felinos domésticos como en felinos de vida silvestre principales como la chita y gato montés (Withrow, 2020). Algunos autores mencionan que no hay signos clínicos que sean específicos de la enfermedad, sin embargo, la frecuencia de los signos clínicos es: anorexia de varios días de evolución, obnubilación/aletargado, a veces los laboratorios sugieren grado moderado a severo de anemia, fiebre recurrente (Heredia, 2018). La frecuencia del virus de leucemia felina se encuentra en sangre, médula ósea, órganos importantes como nódulos linfáticos, glándulas mamarias, vejiga de los animales infectados y la eliminación de felinos infectados ocurre con variaciones a las fases de la patogenia. Es propagado con mucha facilidad, mordeduras, transfusiones sanguíneas y por picaduras de insectos hematófagos (Heredia 2018). A pesar de permanecer viable las 48 horas a temperaturas de 37° C y de 1 a 2 semanas a temperatura 22° C es muy susceptible a cualquier desinfectante e inactivarse con 2 horas de exposición al medio ambiente que no cumple con sus dichas temperaturas (Withrow, 2020).

Los gammaretrovirus ocasionan en felinos una infección persistente o llamada viremia persistente, a pesar de la disponibilidad de varias marcas biológicas la morbilidad en gastos domésticos y/o animales salvajes sigue siendo alto. En algunas literaturas se menciona que puede ocasionar síndromes como anemia no regenerativa y provirus de origen oncológico. Identificar los tres subtipos A, B, C y/o subtipos, subtipos principales y T del virus de leucemia viral felina que individualmente o en conjunto pueden causar enfermedad, que al combinarse tienen un perfil clínico más convincente en la vida diaria. Por lo tanto, los factores como la exposición, el origen del felino, la región geográfica del mismo, son más sensibles y dependientes de la creciente población (Tique, 2009).

Actualmente es recomendado que de cada felino se conozca el estado clínico, ya que su pronóstico y tratamiento pueden influir en el pronóstico de los felinos enfermos, así mismo, la importancia epidemiológica de la zona previniendo la distribución de la enfermedad infecciosa (Hofmann, 2020).

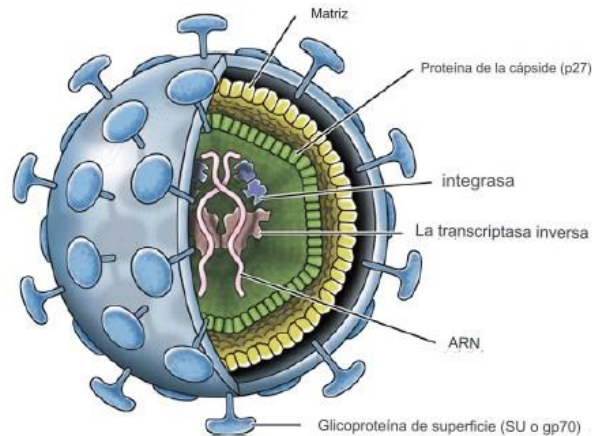
Las pruebas diagnósticas como métodos directos o virológicos que detectan al virus días post infección a pruebas como métodos diagnósticos indirectos o serológicos a semanas postinfección. Una revisión actual se menciona que han ido perfeccionando los ensayos de diagnóstico para “diferentes parámetros virales e inmunológicos” (Hofmann, 2020).

Por lo tanto, teniendo en cuenta la variabilidad de los signos clínicos en la presentación clínica surge la necesidad sobre el abordaje de la prevalencia y frecuencia que ocurre felinos asintomáticos y felinos con signos clínicos de la ciudad de Puebla, Puebla en el Hospital Veterinario UPAEP.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Virus de leucemia felina

William Jarret (1928 – 2011) describió por primera vez el virus de leucemia felina (VLeF) siendo una enfermedad infecciosa descubierta en el año de 1964 por animales que desarrollaban linfomas malignos, demostró que el virus puede ser transmitido y causar la misma enfermedad cuando es inyectado de forma experimental en felinos saludables (Calle, 2013). Es un virus que pertenece a la familia Retroviridae del género gammaretrovirus, subfamilia oncoronaviridae. Se trata de un virus con poder de desarrollo en neoplasias de distintos orígenes, desórdenes inmunológicos y leucemias crónicas (Tique, 2009).



**Figura 1.** Estructura de Leucemia Viral Felino. Tomado de (Green, 2012).

El virus de leucemia felina está formado por una envoltura nucleocápside virus ARN (provirus) con proteínas y enzimas, sus genomas que codifican proteínas gag, pol, env, y la principal proteína p 27 de origen gag (Figura 1). Los gammaretrovirus contienen dos cadenas idénticas de ARN, el núcleo que está compuesto por la proteína p27 de la cápside, con una envoltura de glicoproteína pg70 y la proteína de transmembrana p15E (Green, 2012). Este virus al introducirse en las células del huésped se transcribe en ARN vírico a ADN vírico mediante la enzima transcriptasa inversa y se integra en el genoma del hospedador realizando una mitosis al cual se le denomina provirus. Se le considera un patógeno que depende de la densidad poblacional para su transmisión, tomando una gran importancia en las conductas de acicalamiento, al ser

eliminado por la saliva (Valdés, 2019, Palmero, 2020). Pero también se pueden encontrar en grandes cantidades en heces, orina y leche. Al ser descrito como un gammaretrovirus, al igual que se asocia a “linfoma” provocando la infección de leucemia viral felina asociado a inmunodeficiencias, citopenias, neoplasias (en la forma progresiva de la infección) (Hofmann, 2020).

## 2.2 Clasificación retrovirus felino

Existe una clasificación o llamados subgrupos acerca del retrovirus felino (Tabla 1), que provoca un desarrollo lento denominado leucemia crónica y por desarrollo rápido ser una leucemia aguda. En felinos la presentación por eritroleucemia AML-M<sub>6</sub> (Withrow, 2020).

**Tabla 1. Subgrupos virales A, B, C, T (Withrow, 2020, Palmero, 2010).**

SUBGRUPOS		Características
<b>Subgrupo A:</b>	Neoplasias hematopoyéticas	Es aumentado si están los otros subgrupos. Infección sola o en combinación con subgrupo B y C.
<b>Subgrupo B:</b>	Linfoma tímico/ Enfermedades mieloproliferativas	Recombinación del subtipo A y se relaciona con Linfoma
<b>Subgrupo C:</b>	Anemia aplásica severa leucemia eritroide (eritroleucemia)	Las mutaciones en el gen env, la unión con el receptor de superficie de eritrocitos y/o diversas líneas hematopoyéticas, causa un trastorno de glóbulos rojos. Antígeno FOCMA de membrana celular asociado a coronavirus 1%
<b>Subgrupo T</b>	Inmunosupresión severa, citolítico	Variante del subtipo A, tropismo a linfocitos T, provoca una lisis y/o inmunosupresión (linfopenia, neutropenia, fiebre, diarrea, entre otros signos clínicos).

Los mecanismos del sistema inmune felino contra la infección de leucemia felina son de tipo humoral y tipo celular. La respuesta inmune humoral se da por anticuerpos neutralizantes por la proteína de superficie gp27, este tipo de anticuerpo impide la unión del virus al receptor celular por lo que no se produce entrada al interior de la célula. Los anticuerpos ANTI-FOCMA se encargan de la lisis de células neoplásicas. El mecanismo de la respuesta de tipo celular, en el cual

los linfocitos T CD8+ citotóxicos una o dos semanas después de que se produzca la infección, previo a la aparición de anticuerpos neutralizantes (Mancilla 2007).

Las características clave de la infección es sí un felino es transmisor del virus y en qué fase de la infección se encuentra. La antigenemia, la presencia del antígeno p27 de la cápside del virus de leucemia felino libre en sangre, plasma o suero; siendo una medida de la viremia. LA detección de antigenemia con el uso cuantitativo de ELISA que detectan el antígeno p27 de VLeF libre, realizando con suero o plasma pudiendo dar resultados falsos positivos con una muestra sanguínea hemolizada (Hofmann, 2020).

### 2.3 Epidemiología

La epidemiología de FeLV es muy variable depende de la región en la que estemos estudiando a los pacientes de felinos sanos exteriores y felinos sanos interiores. (Palmero, 2010). El virus de la leucemia felina tiene una distribución mundial entre los felinos domésticos, su transmisión por contacto directo por mordeduras y agresión territorial/ lucha territorial de los machos sexualmente intactos, puede predisponerlos a la infección, además de secreciones como la saliva, leche, sangre y orina, de tal modo que pueden hacer transmisión vertical como horizontal (Lee, 2002).

La prevalencia a nivel mundial de leucemia viral felina es de 19%, en un estudio realizado en Bogotá, la incidencia se dio más en felinos machos (Lagos, 2018).

### 2.4 Característica de la infección por VLFe

La persistencia de la infección por Leucemia Viral Felina, favorece la aparición de enfermedades oportunistas, es un retrovirus con presentación clínica de anemia, signos neurológicos y neoplasias en felinos de todo el mundo, se presenta neoplasia linfoproliferativas: linfomas, leucemias linfoides, mieloproliferativas (Olah, 2020).

El linfoma llega a ser la neoplasia de mayor presentación, linfoma multicéntrico, seguido de mediastinal y células B nasofaríngea, linfomas abdominales como renales e intestinales (Olah, 2020).

El linfoma de mayor presentación es gastrointestinal con 80% de frecuencia clínica en linfoma de células grandes de alto grado 80% de los casos con signos inespecíficos, siendo la palpación abdominal con engrosamiento intestinal modesto, linfadenopatía abdominal con tratamiento de clorambucilo/prednisolona. Debido a la presentación de enfermedades se necesita diferenciar de enteritis linfocítica plasmocítica (Withrow, 2020).

## 2.5 Patogenia y patogénesis

La transmisión del virus de leucemia felina se transmite a través del contacto cercano entre felinos. La vía de transmisión, se contagia vertical y horizontalmente. El virus infeccioso está presente en los fluidos corporales, incluida la saliva, las secreciones nasales, la leche, orina, heces, etc. Los gatos suelen adquirir VLeF se puede encontrar primero en tejidos linfoides locales, con afinidad de monocitos y linfocitos, se inicia la viremia, pudiendo infectar la médula ósea. Después de la infección de la médula ósea, prosigue la viremia secundaria (Olah, 2020).

En la exposición al virus de leucemia, en el felino existen varias patogenias. Puede ser neutralizada en la cavidad oronasal; es ese felino que nunca se diseminará sistémicamente, por lo tanto, no se detecta la proteína p27 en las pruebas serológicas debido a que son felinos con anticuerpos neutralizantes y son denominados gatos inmunocompetentes o anteriormente llamada infección abortiva. Otra patogenia donde el felino no es capaz de eliminar el virus, llamada no inmunocompetente, generará una viremia primaria con afinidad a linfocitos y monocitos, con dispersión a las glándulas salivales, linfonodos y bazo, el hospedador no es capaz de eliminar el virus produciendo un viremia primaria (Hofmann, 2020).

Se denomina una viremia menor de 3 semanas si es capaz el sistema inmunológico de responder. El virus puede quedar latente en médula ósea y estar generando viremia (Palmero, 2010). La replicación viral se dirige a las amígdalas y nódulos linfáticos cercanos, diseminándose por todo el organismo del individuo a través de linfocitos, monocitos y así infectando el tejido linfoide, llamado “viremia primaria”. El inicio de una “viremia secundaria” ocurre al iniciar la replicación en médula ósea, que conlleva, a la infección de los precursores tanto en neutrófilos como plaquetas, así mismo, una infección sistémica (Hofmann, 2020).

El virus al ser inhalado se replica en el tejido orofaríngeo linfoide, seguido por la viremia y diseminación por tejidos linfoides para su diseminación por médula ósea, acto seguido la infección de los neutrófilos y plaquetas que salen de médula ósea, produciendo una segunda viremia, infectando así el epitelio de las mucosas y glándulas salivales para posterior excretarse (Olah, 2020).

La asociación americana sugiere tres patogenias para la presentación de la enfermedad como regresiva, progresiva, abortiva y atípica. Las infecciones progresivas: produce una replicación del virus en tejidos linfoides locales, médula ósea, tejidos epiteliales glandulares y de la mucosa. Al excretarse está presente en secreciones, los felinos infectados por esta fase tienen un tiempo de supervivencia más corto que los felinos con infección de fase regresiva (Olah, 2020).

Actualmente a la presencia del antígeno de leucemia viral felina p27 de la cápside libre sangre periférica, plasma o suero se ha hecho llamar antigenemia (Hofmann, 2020).

### 2.5.1 Infecciones progresivas

Tiene una presentación de viremia secundaria y persistente, los felinos que son infectados progresivamente tienen la afección a nivel de médula ósea, en la que los linfocitos, monocitos y plaquetas son infectados vía periférica. Son los pacientes cuya identificación es de relevante importancia epidemiológica por las cantidades excretadas de las partículas víricas de LeVF hacia otros felinos (Hofmann, 2020).



**Figura 2.** Infección progresiva tomado de (Hofmann, 2020).

Un felino con infección progresiva (Figura 2) anteriormente llamada como viremia persistente, presenta características en las pruebas y vías de transmisión que se definen en:

1. Virus vía sanguínea, es positivo.
2. ARN viral / TR-PCR, es positivo.
3. Pruebas de ELISA antígeno p27 libre en sangre es positivo (3-6 semanas después de la infección.
4. Ensayo de inmunofluorescencia en frotis de sangre, es positivo 3 semanas después de las pruebas antígeno p27.
5. PCR de sangre completa, ADN proviral en sangre, es positivo.
6. Pruebas de suero/plasma para la detección de anticuerpos p15E, es positivo.
7. Eliminación viral ARN viral en saliva por TR-PCR en muestras de saliva, es positivo.
8. Transmisión por transfusión sanguínea.

La integración del virus p27 con el genoma del huésped es presente, es positivo la realización de una prueba proviral de ADN en sangre (PCR). La respuesta inmunitaria anticuerpos anti-LeVF en suero que son para la detección de anticuerpos como p15E es una prueba que demuestra títulos bajos o negativo. La excreción viral de ARN viral por la saliva (RT-PCR) en muestras de saliva es positivo, ya que continuamente está excretando y es el principal medio de transmisión. Es estricto restringir las transfusiones sanguíneas por su transmisión. En esta presentación de la enfermedad son comunes las presentaciones de enfermedades asociadas a LeVF siendo un pronóstico malo sí el felino no tiene todos los cuidados necesarios (Hofmann, 2020).

La viremia puede persistir por 12 semanas o más incluso permanecer en “viremia persistente” estando infecciosos para otros felinos durante años, el virus se replica en nódulos linfáticos, bazo, médula ósea, glándulas salivales, generando otras enfermedades asociadas a VLeF (Hartmann, 2020).

### 2.5.2 Infección regresiva

Es acerca de una respuesta inmunitaria, como el sistema inmune logra contener la replicación más no la elimina, se ha demostrado que el ADN proviral es infeccioso por actos iatrogénicos como una transfusión sanguínea provocando viremia y enfermedades asociadas LeVF en gatos susceptibles. Los felinos presentan en elevada cantidad anticuerpos neutralizantes de virus y tienen bajo riesgo desarrollar enfermedades asociadas al LeVF (Figura 2). Tiene un riesgo de reactivación de la viremia, que disminuye con el tiempo, aunque se ha comprobado que puede ocurrir años después, la presentación clínica con los felinos es asociado a linfoma o supresión de la médula ósea (Olah, 2020).



**Figura 3.** Infección regresiva tomado de (Hofmann, 2020).

Son felinos recuperados de la viremia primaria, y parcialmente es efectivo ya que el organismo logró responder y su respuesta inmune antiviral fue parcialmente efectiva, lo que corresponde que el virus de LeVF no infectó la médula ósea, sólo los linfocitos y monocitos que pudieran ser provirus, pero no es detectado ARN viral vía periférica. Se menciona que la prueba de antigenemia (leucocitos) es observado durante 1 – 12 semanas, en casos raros puede tomar meses. (Hofmann, 2020).

Las semanas post infección del virus LeVF, los resultados por antígeno, en algunos gatos pueden dar negativo transitoriamente al antígeno después de dar positivos, durante la antigenemia inicial pero, semanas posteriores ser positivos persistentes a medida que se establece la infección progresiva, ejemplos son, semana 0, 1, 2 y en la semana 3 antígeno positivo, semana 5 y 7 no fue realizada la prueba, semana 6, 8, 9 se reportan negativos y la semana 10, 11, 12, 13, 14, 15 seguido con resultado positivo, semana 20, 35, 42, 45, 47, 63, 74 son resultados nuevamente positivo (Hofmann, 2020). Esto confirma sí el felino es positivo a repetir la prueba del antígeno que

continuará dando positivo las semanas próximas. Los felinos con infección regresiva son reportados en no desarrollar la enfermedad asociada a LeVF, los reportes de linfoma y supresión de la médula ósea si están descritos (Hofmann, 2020).

Se menciona que no hay diferencia de cargas de ARN viral proviral y plasmático, esto fue determinado por PCR y en TR-PCR (tiempo real) (reacción en cadena de polimerasa), esto únicamente es posible con la realización de pruebas serológicas semanas después de la exposición a LeVF, por lo tanto, para la identificación del curso de la infección progresiva de regresiva se recomienda realizar la prueba de 1 – 2 meses después de la exposición a la infección (Hofmann, 2020).

La infección regresiva, con o sin viremia transitoria previa, la replicación del virus vía sanguínea, el antígeno libre la p 27 por pruebas POC o ELISA, es negativo a menos que sea positivo solo en viremia transitoria o tras reactivación, al realizar los anticuerpos anti-LeVF es detectado por títulos altos. No se presenta la excreción viral ARN viral en saliva. Ocurre la transmisión por transfusión. El pronóstico es favorable, pero es pobre al ocurrir la reactivación (Hofmann, 2020).

Con el desarrollo de pruebas PCR dejó de nombrarse latente, no eliminan virus infecciosos en la saliva, pero al presentar enfermedades secundarias, llamado inmunodeprimidos, puede reaparecer, incluso con la gestación (Hartmann, 2020).

### 2.5.3 Infección abortiva y focal

La respuesta inmune celular del hospedador se considera efectiva ayuda ya que sí la infección queda restringida a la cavidad oronasal y el virus nunca se diseminará sistemáticamente, la infección no se llegará a detectar en las pruebas serológicas que detectan el anticuerpo de la proteína p27. Por lo que en estos felinos tienen un alto nivel de anticuerpos neutralizantes y por lo tanto son resistentes a la infección (Palmero, 2010).

Existe la prueba de anticuerpos anti-LeVF de rutina, en la actualidad se desconoce que pueda ser eficiente en la detección de la infección en fase abortiva de LeVF. Se reporta la fuerte inmunidad ante LeVF y sólo han experimentado un nivel bajo de exposición, por ejemplo, la exposición por transmisión indirecta a través de las heces, se considera exposición a una cantidad muy baja de virus (Hofmann, 2020).

Después de la replicación en el tejido linfoide de la orofaringe presentan una respuesta inmune humoral eficaz, neutralizando el antígeno el cual no se vuelven virémicos. Por lo tanto, los métodos directos para la detección siempre serán negativos, posiblemente sea por las dosis bajas a la exposición del VLeF. Se considera que estén protegidos a antes nuevos virus y posiblemente durante el resto de su vida (Figura 4) (Hartmann, 2020).



**Figura 4.** Infección abortiva y focal tomado de (Hofmann, 2020).

La infección focal o también llamadas infecciones atípicas, va a depender el porcentaje de presentación por la zona geográfica, es restringida a tejidos como vejiga, ojos, bazo, médula ósea, glándulas mamarias e intestino delgado. Es de presentación sanguínea de forma intermitente. Las pruebas de detección para la infección son alternadas, por lo tanto, ser confusos (Hartmann, 2020).

La infección focal también llamada localizada o atípica, han sido descritos como “gatos discordantes” esto se refiere a presente el antígeno p27 positivo en la sangre, sin ser virus infecciosos aislamiento de virus negativo. Sí la antigenemia, en ausencia de la replicación viral vía periférica llega a persistir por años, es llamada por la infección localizada – atípica, en la que el sistema inmunitario del felino es capaz de perdurar la replicación del virus secuestrada en algunos tejidos (bazo, nódulos linfáticos, intestino delgado, bazo, vías urinarias, glándulas mamarias). La producción y liberación del antígeno LeVF se da vía sanguínea, por la proteína p27, sin liberación de células infectadas con integración de provirus (Hofmann, 2020).

## 2.6 Signos clínicos

De leucemia viral felina son muy variables, no hay signos clínicos que sean específicos de la enfermedad, la frecuencia de los signos clínicos es como anorexia prolongada, obnubilación, ciertos grados de anemia y a veces fiebre recurrente (Heredia, 2018).

Las literaturas que se mencionan que felinos a los 2 años de edad llegan a presentar linfoma, por lo tanto, los signos clínicos relacionados serían disnea, vómitos, diarreas, aumento de nódulos linfáticos o letargia extrema (Heredia, 2018).

La infección tendrá una variación de acuerdo a la etapa de la infección; la presentación de signos como letargo, hipertermia, fiebre, mucosas pálidas, presencias de trastorno de la coagulación como hemorragias petequiales, deshidratación, linfadenomegalia, condición corporal baja, estomatitis, abscesos cutáneos, abscesos subcutáneos, hipotermia, alteraciones en el tracto respiratorio superior. En felinos con trastornos hematológicos, la presencia de soplo cardíaco hemodinámico, taquipnea, taquicardia, ictericia (Green, 2023).

## 2.7 Enfermedades neoplásicas

### 2.7.1 Linfoma

Es una leucemia linfocítica en la que ocurre con mayor frecuencia en felinos adultos jóvenes, la presentación clínica es en letargia y anorexia, condición corporal baja, mucosas pálidas y fiebre, en menor frecuencia, cardiomegalia, hepatomegalia y linfadenopatía generalizada (Tabla 2) se resume el cuadro clínico de enfermedades con la presentación de signos clínicos más comunes (Palmero, 2010).

La presentación más común, linfoma mediastínico influye desfavorablemente al timo, ganglios linfáticos mediastínicos y esternales. Se reporta enfermedad del timo en un 63% de presentación clínica y la segunda presentación más común con un 17% en derrame pleural (serohemorrágico a quiloso con células neoplásicas linfoblastos) (Withrow, 2022).

Los signos clínicos asociados con el linfoma mediastínico son disnea con una presentación del 80% taquipnea, sonidos cardiacos y respiratorios atenuados. Otros signos reportados son síndrome precava (edema facial y extremidades delanteras causado por reducción del drenaje linfático, venoso o ambos) y síndrome de Horner. El establecimiento del diagnóstico se basa en aspiración de aguja fina con el tumor y evaluación citológica del derrame, tomografía computarizada, medición de colesterol y triglicéridos (consideraciones con felinos anoréxicos por disminución en la concentración del derrame). La quimioterapia en linfoma: ciclofosfamida 250-300 mg/m<sup>2</sup> cada 3 semanas al día siguiente de la vincristina. Vincristina 0.7 mg/m<sup>2</sup> IV cada semana 1,2,3,4 y luego cada 3 semanas, suspender sí está en remisión al año. Prednisolona 1-2 mg//PO 1 año. Y protocolo CHOP de 16 semanas, con variaciones en la semana 9 y 25 para linfoma de grado intermedio alto (Withrow, 2022).

**Tabla 2. Cuadro clínico de enfermedades neoplásicas y presentación de signos clínicos (Palmero, 2010).**

<b>CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE LINFOMA</b>	<b>Presentación de signos clínicos</b>
<b>Linfoma tímico</b>	Disnea, jadeo, tos, disfagia, regurgitación, efusión pleural y disminución de los sonidos cardiacos
<b>Linfoma gastrointestinal o alimentario</b>	Crecimiento nodular, vómito, diarrea, melena, anorexia, condición corporal baja y ascitis.
<b>Linfoma multicéntrico</b>	Hepatomegalia, linfadenopatía mesentérica, anorexia prolongada y pérdida de peso.
<b>Linfoma renal</b>	Hiperazotemia renal, ambos a la palpación se demuestran incremento del tamaño, de forma nodular y/o alargada.
<b>Linfoma neurológico</b>	Granulomas por peritonitis infecciosa felina, abscesos en la médula espinal, parálisis progresiva, convulsiones y paraplejía.
<b>Linfoma ocular</b>	Uveítis anterior, hipopión y queratocentesis.
<b>Linfoma óseo</b>	Claudicación en diferentes grados, dolor en los miembros afectados, en los estudios radiográficos, lisis y neoformaciones.
<b>Linfoma cutáneo</b>	Nódulos multicéntricos en la piel.

### 2.7.2 Sarcomas asociados al lugar de inyección

Asociación epidemiológica entre las vacunas LeVF (y rabia). El tipo más frecuente en los sarcomas de tejidos blandos, está reportado fibrosarcomas, rabdomiosarcomas, condrosarcomas, osteosarcomas e histiocitos fibrosos malignos (Withrow, 2022).

Se han reconocido desde 1991, actualmente se desconoce mucho de ellos, varía mucho, la incidencia, la aplicación, así como la susceptibilidad de la población felina (Ramírez, 2016).

Está claro que no sólo las vacunas tienen la presentación de tumores, si no, ciertos medicamentos inyectables de acción prolongada, se menciona otras irritaciones como heridas por mordedura, astillas, etc. (siendo menos probable) (Green, 2023).

La irritación que se genera en el tejido local estimulando a los fibroblastos hasta el punto que se produzca transformación maligna. Siendo contraindicación la resección del tumor casi imposible en esta ubicación anatómica (Green, 2012).



**Figura 5.** Sarcoma de punto de inyección tomado de (Withrow, 2022).

Están relacionados con el desarrollo de sarcoma posvacunales en el felino (Figura 5). Hay literaturas donde menciona que el virus de leucemia felino y virus del sarcoma felino, no están involucrados en la patogénesis del sarcoma del punto de inyección en felinos. Clínicamente las diferencias de SAPI y no-SAPI, en que SAPI es un tumor grande de crecimiento rápido, en la subcutis, asociados a la administración de sustancias (vacunas, fármacos) asociados con origen mesenquimal: rhabdomyosarcomas, sarcomas indiferenciados, condrosarcomas extraesqueléticos (Green, 2023, Withrow, 2022).

Los no-SAPI pequeños, de crecimiento lento, que proceden de piel. A pesar que las vacunas se han realizado sin adyuvante (hidróxido de aluminio) hay estudios que han demostrado que todas las vacunas tienen potencial de sarcoma e inducir SAPI (Withrow, 2022). Quimioterapia: doxorubicina, mitoxantrona, vincristina, lomustina, plactaxel. Combinación de doxorubicina con lomustina/ciclofosfamida de 242 días para felinos que responden y 83 días para felinos que no responden. La electroquimioterapia con bleomicina intratumoral (1.300 V/cm) como intra y post operatoria. También es mencionado la inmunoterapia con (interleucina -2) IL-2, con recidiva del 61% (Withrow, 2022).

### 2.7.3 Leucemia

En todos los felinos con sospecha de leucemia, es indispensable el uso de métodos diagnósticos como hemograma, análisis de citometría de flujo, PARR (detección de clonalidad), aspiración/biopsia de médula ósea; ya que es probable que los felinos (leucemia aguda) muestren infiltrados celulares de carácter maligno en diferentes órganos. En la leucemia linfoide, leucemia linfoblástica aguda (LLA) el 60%-80% positivos a leucemia y de inmunofenotipo T. a comparación de leucemia linfocítica crónica (LLC) con estudios negativos a virus de leucemia viral felino. La quimioterapia leucemia: protocolo COP clorambucilo 0.2 mg/kg/PO cada 48 horas o 40 mg/m<sup>2</sup> cada 2 semanas, prednisolona 1 mg/kg/PO/SID (Withrow, 2022).

En los felinos que se sospeche de leucemia, que en su mayoría de los casos son asociados a LeVF (se deben testear con ELISA, PCR, para un resultado negativo), requiere la evaluación de la sangre periférica, así como hemograma de recuento diferencial, citometría de flujo, PARR para las de tipo linfoide. Se refiere que la citología de médula ósea, con presentación de un 30% de blastos anormales, se reporta como leucemia aguda. Leucemia mieloide aguda, con presentación de células blásticas indiferenciadas, células nucleadas de 30%. Subtipo de eritroleucemia, presentación mielocitos y mieloblastos, en este caso, inferior al 30%. Siempre son asociados a felinos infectados con LeVF. Se han reportado caso de felino negativo a la enfermedad. (López, 2022).

### 2.8 Enfermedades oportunistas

1. Peritonitis infecciosa felina
2. Septicemia bacteriana
3. Estomatitis necrótica
4. Panleucopenia felina
5. Abscesos que no cicatrizan después de haber sido drenados
6. Rinitis
7. Sinusitis
8. Artritis aséptica
9. Hemoplasmosis

## 10. Toxoplasmosis

## 11. Sarna demodécica

La enfermedad de mayor frecuencia como gatos inmunodeprimidos como estomatitis y SIDA felino (Tabla 3). Enfermedades no neoplásicas, otras enfermedades oportunistas como complejo granuloma eosinofílico (Heredia, 2018).

**Tabla 3. Cuadro clínico por enfermedades no neoplásicas (Palmero, 2010).**

ENFERMEDADES	
Atrofia del timo	Es una enfermedad degenerativa en el tejido linfoide en neonatos secundaria a una infección transplacentaria proveniente de la madre. Son felinos que fallecen a las semanas del nacimiento.
Síndrome miliar a la panleucopenia	Diarreas hemorrágicas, vómito, depresión severa y anorexia.
Enfermedades degenerativas de los elementos eritroides	Son cambios asociados en el hemograma como pancitopenias. Problemas reproductivos, como infertilidad, abortos tardíos o absorción fetal.

### 2.9 Pruebas diagnósticas

Hoy en día existes varios métodos de identificación de leucemia felina, de manera certera y oportuna, el cual se realiza a cada felino sospecho o enfermo. Se han desarrollado como PCR (reacción en cadena polimerasa) prueba de inmunofluorescencia directa (IFA) que identifica anticuerpos, (ELISA) ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (Heredia, 2018).

En el hemograma, que es recolectada en tubos de EDTA, que determina la situación clínica de un gato enfermo y se utiliza para predecir la evolución de la infección en gatos con LeVF. Así como pueden presentar alteraciones de anemia o incluso normales (Gómez, 2020).

La utilidad de la prueba de antigenemia cuantitativa (en leucocitos) es ocupado en medicina humana para la detección en virus de inmunodeficiencia humana (VIH), es una técnica por Van

Der Bij y sus colaboradores propuesta por los años 80. Esta prueba permite la “detección de los antígenos tempranos virales en leucocitos” siendo la *pp65* como principal. La interpretación de esta prueba consiste en el aumento de la antigenemia indicando una *infección activa* o bien *resistencia al tratamiento*, pero sí se presenta la disminución de la antigenemia ésta indica una respuesta adecuada al tratamiento. Es una prueba de sensibilidad y especificidad alta, utilizado para monitoreo del tratamiento antiviral instaurado, dando un estimado de carga viral (Alfaro, 1995).

Las pruebas diagnósticas como métodos directos o virológicos son pruebas como cultivo y PCR que se detectan a los días de la infección por ADN proviral. Los métodos indirectos o serológicos que son la ELISA, inmunocromatografía, inmunomigración rápida, inmunofluorescencia directa con resultados positivos a las semanas de la infección ya sea 2-3-4 hasta 8 semanas post infección, siendo pruebas de 99 % sensibilidad y especificidad de antígeno p 27 (Hofmann, 2020).

La detección de ARN viral mediante RT-PCR en saliva, es un marcador en condiciones elevadas de costos, con tiempos de respuestas de 1-3 días no es utilizada con frecuencia a sus excepciones en felinos que no sea posible muestra sanguínea. Es una prueba de sensibilidad muy alta, que también confirma la ausencia de diseminadores de LeVF en entorno de varios felinos. La interpretación de los resultados positivos y negativos son viables con el primer resultado positivo y/o negativo realizando 6 semanas después del primer resultado. A diferencia de los felinos que 1 es positivo de una población de muestra, será necesario realizar individualmente a cada felino posterior a las 6 semanas con prueba individual de ELISA (Hofmann, 2020).

En la detección de ADN provirus por PCR es indicado en felinos que; los resultados positivos son cuestionables, detección de portadores, exposición temprana, ausencia de portadores en una población de muestra (varios felinos), donantes/transfusión sanguínea. (Hofmann, 2020).

Realizando las pruebas rápidas en la clínica diaria en la detección del antígeno p27 de leucemia viral felina con preferencia de muestra suero o plasma, reportándose resultados falsos positivos por muestras sanguíneas hemolizadas (Hofmann, 2020).

## 2.10 Función ELISA

La prueba de ELISA consiste en un test que detecta la presencia del antígeno vía sanguínea y es sensible en mayor porcentaje y es considerable realizar la prueba a partir del día 30 tras el posible contagio. Los ensayos inmunológicos son procedimientos para la determinación o cuantificación de la respuesta del huésped, ya sea en el suero, orina, líquido cefalorraquídeo. El ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) es utilizado para mediar los complejos antígeno anticuerpo, mediante la detección y la cuantificación siendo un marcador enzimático que conjuga con un ligando, pudiendo ser un antígeno o un anticuerpo dependiendo de la prueba de interés (Guzmán, 2004). El ELISA en placa de microtitulación, que puede ser muy sensible y específico, que para su detección y confirmación tiene la característica de una alta especificidad, al confirmar la presencia de antígeno p27 de LeVF por absorbancia óptica (A650), la descrita, calculado por la relación entre la señal de muestra y control positivo en sus siglas (S/P) (Beall, 2021).

Algunos protocolos se basan en caracteres de reacciones de enlace no competitivo o reacciones de enlace competitivas donde se requiere que las pruebas de ELISA se requiere de un paso de separación para eliminar el conjugado enzimático libre antes de determinar el enlazado, para esto se necesita un sustrato enzimático, midiendo la reacción catalítica de la enzima y el sustrato, produciendo un cambio de color que se detecta con facilidad, todo porque la actividad enzimática se inhibe cuando el anticuerpo se enlaza al conjugado enzimático (Guzmán, 2004).

Para la realización de esta muestra en felinos sospechosos a una infección por el virus de leucemia viral felino por cualquier motivo. Felinos enfermos antes de la vacunación contra leucemia viral felino, los antecedentes del felino sean desconocidos, detección de diseminadores de leucemia viral felino en un entorno con varios felinos, todos aquellos que integren a un nuevo felino al entorno (Hofmann, 2020).

### 2.10.1 Resultado positivo

La interpretación del resultado positivo por el antígeno p27 libre es el gato antigenémico y portador. Realizando de la siguiente manera: felino positivo, repite prueba en 6 semanas, alejándose de los felinos del entorno hasta la próxima prueba del lapso establecido, siendo positivo nuevamente, se considera la determinación de infección progresiva con antigenemia/viremia persistente o si tiene una infección regresiva con antigenemia/viremia transitoria (Hofmann, 2020).



**Figura 6.** Resultado positivo a enfermedad de leucemia viral felino. Imagen propia del autor (HV-UPAEP, 2022).

### 2.10.2 Resultado negativo

Es interpretado como prueba negativa al felino que no es portador de la enfermedad, no es un felino antigenémico en el momento de la prueba rápida realizada. Siendo un felino no infectado y por lo tanto inmune a leucemia viral felino.

Dependiendo el caso del felino se consideran:

1. Felino no expuesto a LeVF.
2. Inmunidad a LeVF.
3. Felino expuesto con posible infección regresiva.
4. Felino con posible infección LeVF de fase abortiva
5. Felino aún no considerado positivo por posible fase temprana de la infección por LeVF.

Considerando las fases de la infección por LeVF, sin dejar un lado las semanas de exposición (3-6 semanas) posteriores, para la detección de leucemia viral felino por sangre periférica de un felino infectado. De ser posible, las consideraciones con el felino negativo a la primera prueba, a las 6 semanas posteriores de la próxima prueba, se recomienda mantener al felino asilado de otros animales evitando riesgos de contagios debido a la exposición desconocida de LeVF (Hofmann, 2020).



**Figura 7** Resultado negativo a la enfermedad de Leucemia viral Felino (HV-UPAEP, 2022).

## 2.11 Tratamiento

La terapia antiviral se emplea para destruir o evitar la replicación de los retrovirus, los principales son los inhibidores de la transcriptasa inversa reconocidos como AZT, PMEAs, ddI, ddC, D4T, 3TC y ribavirina de los cuales solo AZT y PMEAs son usados en la práctica clínica. Los inhibidores de la transcriptasa inversa, que es un antirretroviral ya que se encarga de la inhibición de ARN viral al ADN viral y han demostrado una aparente reducción en la antigenicidad en VLF (Marín, 2016).

En un hogar de felinos, se debe informar con el tutor cuales son los mejores métodos de prevención en la propagación de la infección, aconsejando el aislamiento de los felinos sin interacción de ningún tipo con los demás compañeros felinos de casa. No se debe compartir bebederos, comederos, cajas de arena. En caso de los tutores negarse a los cuidados preventivos, se sugiere la medicina preventiva de vacuna leucemia viral para los felinos no positivos de la casa, sin la introducción de nuevos miembros a la casa (Green, 2012).

La confinación del felino positivo a la enfermedad de leucemia viral felino, junto a la correcta alimentación con alimentos de alta calidad (alimentos super-premium). Se debe evitar dietas crudas (carne, huevos, leche no pasteurizadas) por el riesgo de contraer enfermedades oportunistas como infecciones bacterianas y parasitarias que compliquen su enfermedad. Se debe acudir al veterinario de confianza con evaluaciones cada 6 meses para la detección rápida en los

cambios de la salud, además de realizar los perfiles sanguíneos correspondientes, fecales, imagenología, etc. (Green, 2012).

Los pacientes felinos con linfoma, leucemia, que son enfermedades mortales, en algunos casos, hay éxitos con los tratamientos oncológicos, la combinación de ciclofosfamida, vincristina y prednisona como el protocolo CHOP siendo un protocolo de remisión más alta y supervivencia más larga para los felinos con linfoma. A diferencia de los felinos con leucemia aguda que son difíciles con tratamiento por la afección a médula ósea (llena de células blásticas neoplásicas) que deben eliminarse antes de que los precursores hematopoyéticos normales puedan repoblarse. Diferentes protocolos para la leucemia linfática aguda con vincristina y prednisona con tasa de remisión del 25%. Un felino con leucemia linfocítica crónica asociada a VLeF protocolo con prednisona, clorambucilo, ciclofosfamida, doxorubicina y lomustina, pero no se reporta el % de éxito (Green, 2012).

Se recomienda la administración de antibióticos profilácticos de forma rutinaria en el tratamiento de linfoma/leucemia felina; como del grupo de bactericidas de amplio espectro. En los felinos por sarcomas inducidos son tratados con escisión quirúrgica amplia y profunda. Los felinos por trastornos inmunológicos las transfusiones sanguíneas son importantes durante el tratamiento, al igual que eritropoyetina humana recombinante. Las neutropenias se ha reportado el uso de factor estimulante de colonias de granulocitos. Las quimioterapias antivirales como zidovudina, didanosina, zalcitabina, suramina, fuzivudina, rivabirina. Se menciona la terapia de anticuerpos en casos de gatos experimentalmente. Actualmente en las terapias inmunomoduladores como el interferón alfa humano con actividad inmunomodulador y antiviral, con liberación de citocinas en el tejido linfoide local de la mucosa en cavidad oral con respuestas inmunológicas sistémicamente. INF-humano  $\alpha$  ( $1.6 \cdot 10^4$  UI/kg a  $1.6 \cdot 10^6$  UI/kg SC) sólo o combinado con AZT se reportan disminuciones de gran importancia en el antígeno *p27* de LeVF circulante. El interferón omega felino que inhibe la replicación del LeVF ( $1 \cdot 10^6$  IU/kg) SC SID durante 5 días continuos en tres series comenzando día 0, 14 y 60 (Green, 2012).

### 2.11.1 Drogas antivirales

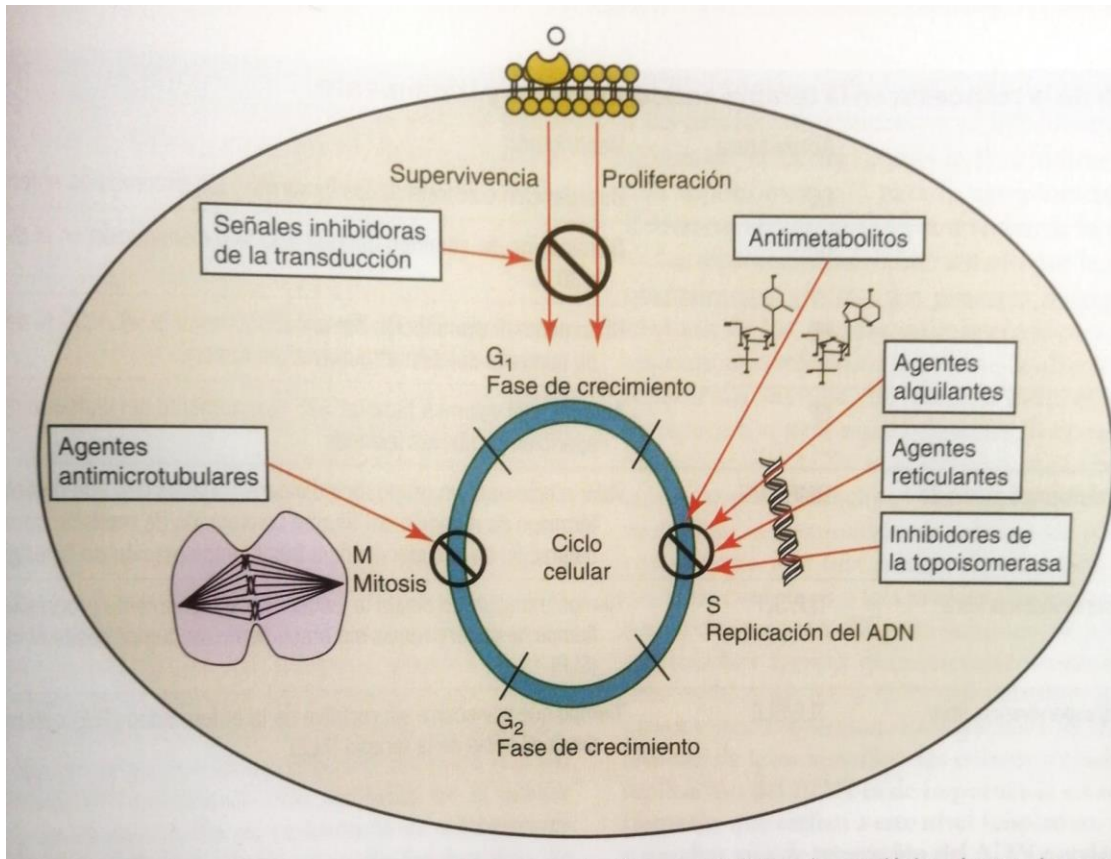
El beneficio es limitar la propagación del virus, acorte de signos clínicos para el bienestar del paciente felino, con la prevención de la reactivación en infección latentes (Green, 2023).

#### a) Inhibidores nucleósidos de la transcriptasa inversa

La enzima retroviral transcriptasa inversa transcribe el ARN viral en ADN proviral, que se integra en el genoma de la célula huésped (Green, 2023).

- Inhibidores nucleósidos de la transcriptasa inversa (INTI)
  - Nucleótidos inhibidores de la transcriptasa inversa (NtRTI)
  - Inhibidores de la transcriptasa inversa no nucleósidos/ inhibidores de la transcriptasa (NRTI)(NNRTI)
1. Zidovudina, buena biodisponibilidad oral en felinos con distribución elevada en tejidos (incluido SNC). Metaboliza de forma inactiva vía hepática y excretado por vía renal. Control de citometría hemática por efectos adversos de anemia no regenerativa. Inhibe la replicación.
  2. Zalcitabina, actividad insuficiente para leucemia viral felino, demasiado tóxico para su uso como trombocitopenia y muerte. Tratamientos a largo plazo induce la muerte celular en leucemia, melanoma o células cancerosas del cerebro. La citotoxicidad de zalcitabina se redujo mediante el uso de inhibidores de la ferroptosis (Changfeng, 2020).
  3. Didanosina, con precaución por su efecto toxico neuropático.
  4. Suramina, demostrado in vitro tóxico en leucemia viral felino (Green, 2023). Otras propiedades de la molécula multifuncional, enfermedades parasitarias Trypanosoma brucei rhodesiense, (poca actividad Trypanosoma cruzi) in vitro contra Leishmania major y Leishmania donovani) cáncer, mordeduras de serpiente, autismo. Se menciona en infecciones virales de inmunodeficiencia humana (Wiedemar, 2020).
  5. Fuziduvina, reportado actividad antagonista en inmunodeficiencia felino.
  6. Rivavirina, reportado en medicina humana en pacientes con hepatitis tipo C (Rahman, 2023).

## 2.11.2 Drogas Antitumorales



**Figura 8.** Fármacos empleados en terapia química oncológica tomado de(Withrow, 2020).

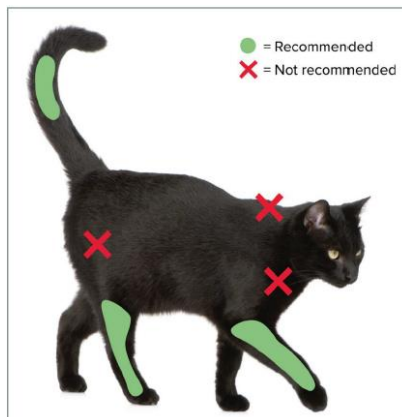
Las drogas antitumorales están enfocadas en el control de la multiplicación celular, interfiriendo en la progresión de su ciclo celular (Figura 8) muestra el ciclo celular de los fármacos que son empleados en el tratamiento químico en oncología. En linfoma: Se reporta el 75% de remisión en pacientes felinos tratados con protocolo COP (Tabla 4) (ciclofosfamida, vincristina, prednisolona, siendo el linfoma mediastínico el más reportado (Green, 2023).

**Tabla 4. Terapia química oncológica base a protocolos COP, CHOP (Withrow, 2020).**

DROGA	Características
<b>Antibiótico antitumoral:</b> Doxorrubicina	Intercalación del ADN, inhibición de las polimerasas ARN, ADN e topoisomerasa II. Nefrotoxicidad acumulativa. Dosis 25 mg/m <sup>2</sup> .
<b>Agentes Antimicrotubulares:</b> alcoloides de la Vinca	Unión en diferentes puntos de la tubulina, que detiene la metafase y en citotoxicidad. Dosis 1.5 mg/m <sup>2</sup> .
<b>Corticoesteroides:</b> Prednisolona	Inducción de apoptosis. Dosis 2 mg/kg. Antígeno FOCMA de membrana celular asociado a coronavirus 1%
<b>Agentes alquilantes:</b> <b>mostazas nitrogenadas</b> Ciclofosfamida	Profármaco inactivo, capaz de alquilar y realizar enlaces cruzados. Dosis 200 - 250 mg/m <sup>2</sup> .
<b>L -Asparginasa</b>	Inhibición de las síntesis de proteínas de las células tumorales. Dosis 400U/kg SC

## 2.12 Prevención

Es un retrovirus que es capaz de sobrevivir y transmitirse a través de cualquier fluido. Además de otros posibles factores de contagio como es la edad, el estado del animal, dieta y estrés del ambiente (Rodríguez, 2022). La inmunidad que es inducida en la vacunación impacta por el entorno del felino, así como la característica de la vacuna, el patógeno y la misma capacidad inmune del individuo. Realizando la aplicación (Figura 9) (Stone, 2020).



**Figura 9.** Sitio de Inyección recomendado tomado de Feline Vaccination Guidelines (2020).

### 2.12.2 Eficacia de vacunas

Las vacunas han sido autorizadas desde 1985, las modificaciones a través de los años, con utilización de virus muertos recomendando las aplicaciones de refuerzos cada 3 años (duraciones más largas) (Green, 2012).

La función de la vacuna es la protección y prevención ante el proceso viral de leucemia viral felino. Recomendando la vacunación para todos los felinos, en o no situación de riesgo. Con renovaciones cada 12-24 meses (Rodríguez, 2022).

### 3. Planteamiento Del Problema

#### a) Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de número de gatos positivos a la enfermedad de Leucemia Felina diagnosticados con la prueba de Antígeno – ELISA y la frecuencia de los signos clínicos relacionados con la enfermedad en los pacientes positivos en Hospital Veterinario – UPAEP en el periodo de enero 2021- abril 2023?

#### b) Justificación

La leucemia viral felina (VLeF) es una enfermedad que puede ser maligna y proliferativa al ocasionar linfosarcoma y sarcoma de células reticulares. En ocasiones es degenerativa y causa anemia no regenerativa del tejido hematopoyético. Los gatos suelen adquirir el virus de leucemia (VLeF) por vía oronasal, pero también pueden infectarse a través de heridas por mordedura de gatos infectados.

Las afecciones causadas por virus de leucemia felina (LeVF) están asociadas con una alta morbilidad en poblaciones de gatos domésticos a nivel mundial y constituyen un diagnóstico frecuente en la práctica clínica. La prevalencia de las infecciones por el VLeF es variable dependiendo de la localización, en cuanto a la prevalencia de leucemia viral felina es del 21%, con mucho mayor prevalencia a felinos que van al exterior y en gatos sociables, con temperamento agresivo, sobre todo en localidades donde exista una alta población de felinos callejeros (Pino, 2015).

La clasificación de las leucemias en gatos es difícil debido a la similitud de las características clínicas, los animales infectados permanecen en esta condición durante toda su vida presentando o no sintomatología asociada. El LeVF puede ser una infección difícil de diagnosticar debido a una compleja relación entre huésped felino y patógeno, en ocasiones los resultados de pruebas son poco confiables.

En el examen realizado a los pacientes con estudios se encuentra que ninguno de ellos presentaba ningún signo relacionado a estas enfermedades, por lo que en su mayoría los pacientes son asintomáticos. Es por esto la importancia de y la relación que tiene los pacientes con los signos

clínicos y pacientes asintomáticos a la enfermedad de leucemia viral felina. Conocer la prevalencia del antígeno de Leucemia viral felina en el hospital veterinario – UPAEP y su relación en los pacientes sugerentes con signología clínica. Dar a conocer el porcentaje estadístico de pacientes asintomáticos o con signología sugerente a la enfermedad y generar información al HV- UPAEP sobre la relación de los pacientes positivos.

### c) Objetivos.

#### 1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia de la infección en gatos que son positivos a la prueba de Antígeno ELISA atendidos en el HV-UPAEP en el periodo enero 2021 – abril 2022.

#### 2. Objetivos particulares

- Realizar la prueba de Antígeno – ELISA leucemia felina a todos los gatos cuyo tutor acepte.
- Describir factores de riesgo en la población de estudio
- Conocer la frecuencia de los signos clínicos sugerentes a la enfermedad de leucemia viral felino.
- Describir los pacientes positivos a la enfermedad de leucemia viral felino, los hallazgos al examen físico, signos clínicos y alteraciones en el estudio de laboratorio (hemograma-ELISA).

## **4. Materiales y métodos**

### **4.1 Tipo y diseño de estudio**

Este trabajo es de tipo observacional, de alcance descriptivo y retrospectivo parcial transversal y explicativo.

### **4.2 Población y muestra**

- Felinos que asisten a atención médica al hospital veterinario UPAEP en la ciudad de Puebla.
- Muestra: gatos que son sometidos a examen físico general, prueba de antígeno ELISA con laboratorios MEDERILAB – IDEXX y hemograma.
- Signos clínicos como disminución de peso, gingivitis, mucosas pálidas, hiporexia, ictericia, linfonodos reactivos, vómitos, tumores dérmicos, disnea, pelaje hirsuto, diarrea, estado de conciencia alterada, debilidad, deshidratación.
- En los estudios de laboratorio encontrar anemia, trombocitopenia, hipoproteinemia, leucocitosis, neutrofilia, morfología leucocitaria neutrófilos tóxicos, linfocitos atípicos.
- Los factores de riesgo como hábitos indoor, outdoor, convivencia con congéneres, estatus reproductivo.

### **4.3 Criterios de selección**

- a) Criterio de inclusión: se incluirá a toda población de felinos, donde MVZ redactaron los siguientes puntos en el expediente
  - Signos clínicos sugerentes
  - Diagnósticos presuntivos
  - ELISA control de medicina preventiva
  - Hemograma sugerente a anemia
- b) Criterio de exclusión
  - Expedientes incompletos
  - Pacientes negativos sin posibilidad de repetir la muestra
  - Pacientes agresivos

#### 4.4 Sitio de estudio

La realización del estudio tendrá lugar en el Hospital Veterinario de perros y gatos de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ubicada en la calle 15 Sur número 710, Colonia Centro, Código postal 72000 Puebla, Puebla de Zaragoza. Con coordenadas geográficas de latitud 19.03793 y longitud – 98.20346. (Figura 9).



**Figura 10.** Hospital Veterinario UPAEP

#### 4.5 Procedimientos

1. Recolección de base de datos de todos los felinos que acudieron a hospital veterinario UPAEP en el periodo de enero 2021 – abril 2023, con información de signos clínicos, diagnósticos presuntivos.
2. Felinos cuyos tutores autorizaron prueba ELISA para el diagnóstico de Leucemia Felina por presentación de signos clínicos o sospechas.
3. Felinos cuyos tutores autorizaron prueba diagnóstica y hemograma.
4. Toma de muestra para ELISA y hemograma.

5. Felinos que presentaron signos clínicos y son positivos a la enfermedad de leucemia viral felina, registrando los signos clínicos.
6. Felinos que no presentaron signos clínicos y son positivos a la enfermedad de leucemia viral felina.
7. División de grupos, pacientes del grupo A signos compatibles a la enfermedad y grupo B felinos que no muestran signos clínicos (asintomáticos) (Tabla 5).

**Tabla 5. Cuadro de variables operativas**

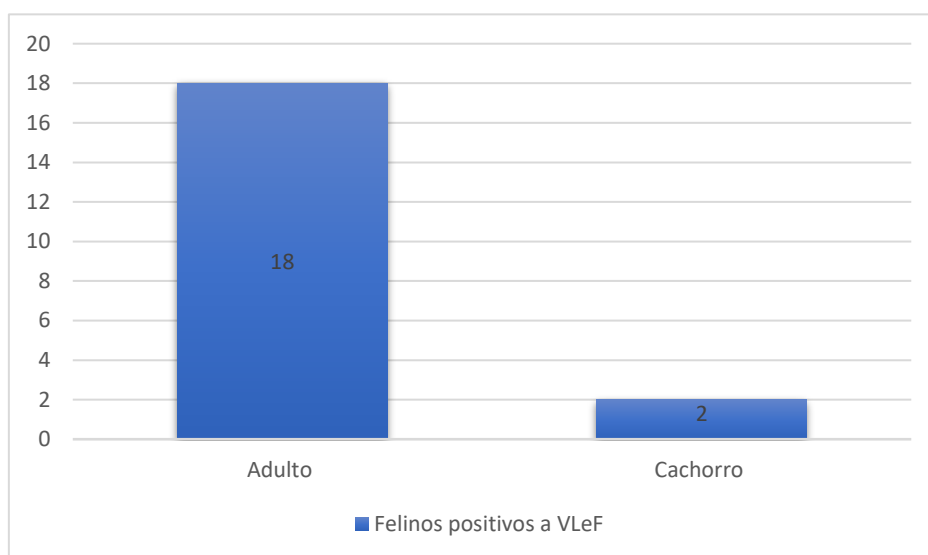
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICACIONES EN ESTE ESTUDIO	TIPO DE VARIABLE
<b>Frecuencia en la Detección de antígenos de Leucemia Viral Felina en pacientes sospechosos.</b>	Presencia de un agente infeccioso que puede infectar a los gatos e introducirse en sus células, produciendo alteraciones en su sistema inmune, anemias, leucemias y linfomas.	Sustancia que al unirse en el organismo induce en este una respuesta inmunitaria, provocando la formación de anticuerpos. Los principales 3 proteínas (p27, p10 y p15C).	Antígeno p.27 principal detectado en pruebas de ELISA	Número de pacientes gatos en los que se detecte antígenos con la prueba ELISA	Variable independiente, cuantitativa discontinua.
<b>Prevalencia de Signos clínicos relacionados a Leucemia Viral Felina</b>	Son las manifestaciones objetivas, clínicamente fiables y observadas en la exploración médica durante un examen físico general.	Los signos clínicos pueden dividirse en los siguientes grupos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- depresión</li> <li>- anemia</li> <li>- fiebre</li> <li>- neoplásica</li> <li>- no neoplásica</li> <li>- inapetencia</li> <li>- condición corporal baja</li> <li>- pelaje hirsuto</li> <li>- mucosas pálidas</li> <li>- Gingivitis</li> </ul>		Numero de gatos que son positivos por la prueba ELISA y que muestran signos	Variable dependiente

## **4.6 Análisis estadístico**

El análisis de datos fue realizado con Graph Pad Prism, versión 9.1.3 (California, USA, 2021). Se utilizó estadística descriptiva para las variables etapa de vida, sexo, hábitos indoor, out door, signos clínicos y alteraciones en el hemograma. Se realizó un análisis univariado para determinar los factores de riesgo entre los grupos. Se consideró significancia estadística a  $p < 0.05$ .

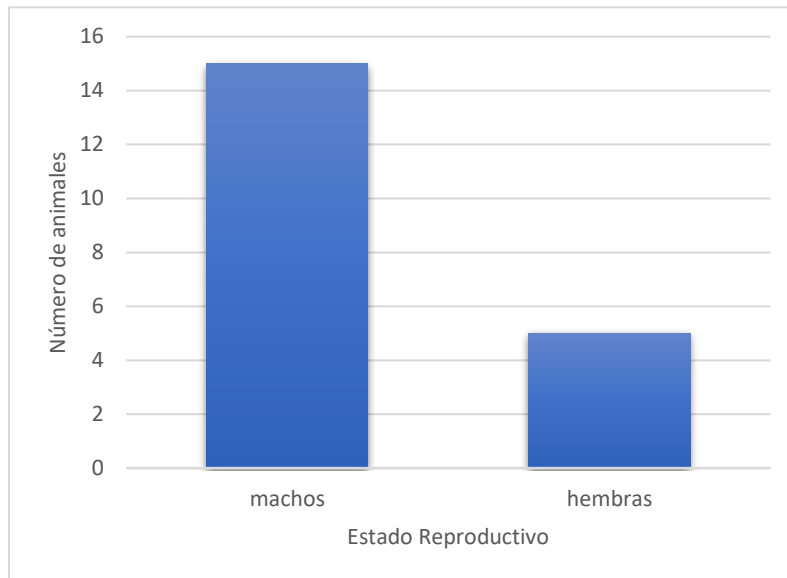
## 5. Resultados

Se obtuvo información de una población de 182 felinos que asistieron al hospital veterinario UPAEP en el periodo de enero 2021 - abril 2023, se consideraron 95 felinos que se realizó la prueba Elisa para leucemia viral, siendo los pacientes negativos 75 (78%) y positivos a la enfermedad de leucemia viral felina 20 gatos (22%). De estos, 18 fueron mayores a 1 año de edad (80%) y menores de 1 año dos felinos (20%) (Figura 10).



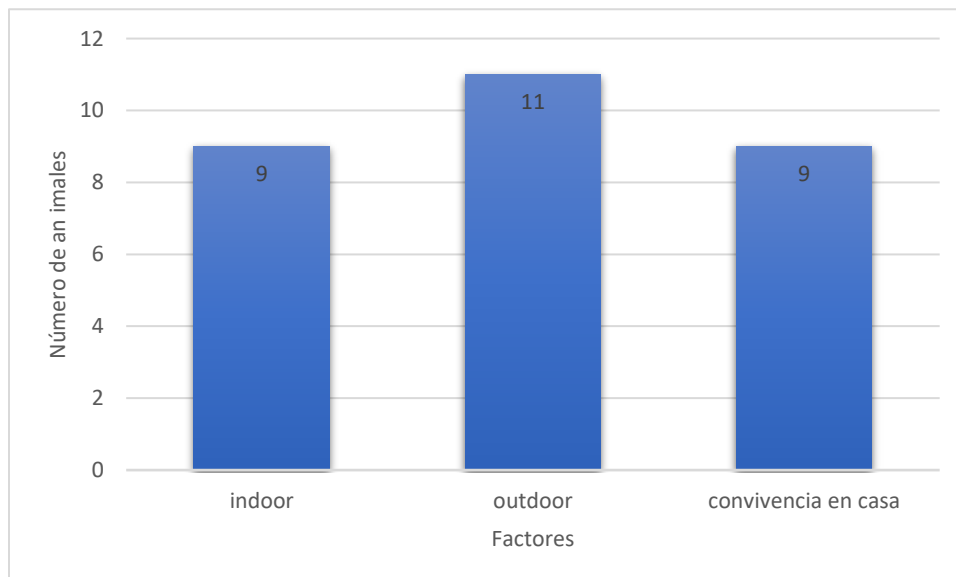
**Figura 11.** Animales positivos a LeVF de acuerdo a la edad.

Con respecto al sexo; se observó la enfermedad en 15 machos (75%) y en cinco hembras (25%) (Figura 11).



**Figura 12.** Frecuencia de presentación por estado reproductivo.

Con respecto a los hábitos indoor 45% (9) de los cuales todos eran machos de estatus reproductivo enteros y castrados, en cambio los felinos con hábitos outdoor 55% (11) los cuales eran machos y hembras, en mayor frecuencia los machos con estatus reproductivo entero (Figura 12). Como otro factor de riesgo los felinos que conviven con más de un congénere en casa representado por 31% (9) (Figura 12).



**Figura 13.** Frecuencia de presentación de factores de riesgo.

La población de felinos que acudieron a consulta médica general, se consideran pacientes sugerentes y/o descarte de la enfermedad de leucemia viral felina (LeVF) a los cuales se les realizó examen físico general, prueba de antígeno ELISA. En busca de signos clínicos como disminución de peso, gingivitis, mucosas pálidas, hiporexia, ictericia, linfonodos reactivos, vómitos, tumores dérmicos, disnea, pelaje hirsuto, diarrea, estado de conciencia alterada, deshidratación. Considerando las alteraciones hematológicas, a los felinos fue realizado el estudio de hemograma, donde se obtuvieron hallazgos hematológicos, como anemia, trombocitopenia, etc.

Los signos clínicos gastrointestinales más frecuentes de los felinos positivos a la enfermedad de leucemia viral felina: aliento urémico, halitosis, aftas, gingivoestomatitis, mucosas pálidas, sialorrea, hiporexia, organomegalia, mucosas ictéricas, algia abdominal.

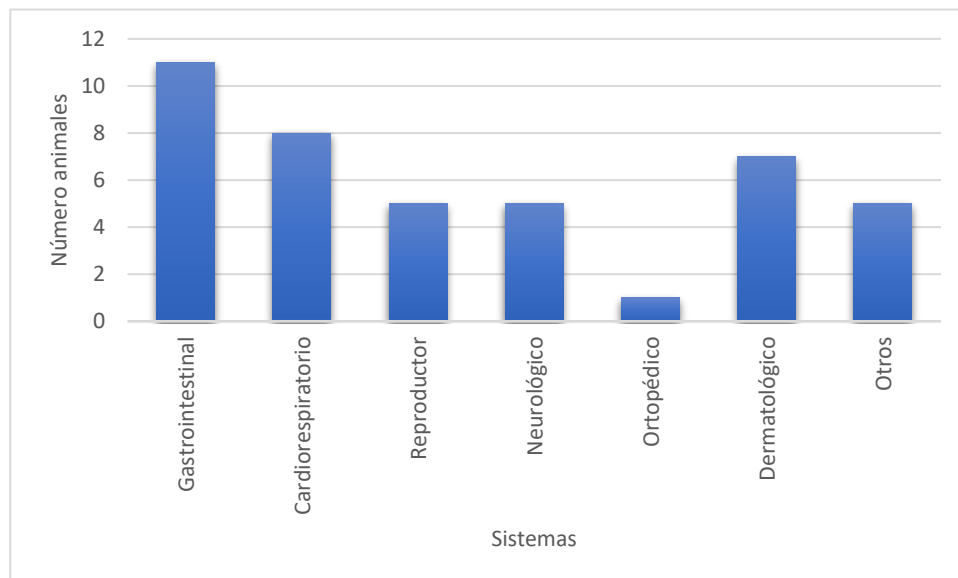
Los signos cardiorrespiratorios más frecuentes de los felinos positivos a leucemia viral felino: estornudos, secreción nasal, ausencia de sonidos pulmonares normales, taquipnea, polipnea, líquido libre en tórax.

Los signos reproductores más frecuentes de los felinos positivos a leucemia viral felino: polidipsia, balanitis, orquitis, hematuria, polaquiuria.

Los signos neurológicos más frecuentes de los felinos positivos a leucemia viral felino: ausencia de reflejo de amenaza, paraparesia, midriasis, anisocoria, obnubilación.

Los signos ortopédicos más frecuentes de los felinos positivos a leucemia viral felino: fractura de costillas.

Los signos dermatológicos más frecuentes de los felinos positivos a leucemia viral felino: absceso, eritema, petequias, alopecia, pelaje hirsuto, tumor. Otros signos clínicos: pérdida de peso, ojos hundidos, pulso débil, deshidratación, linfonodos reactivos (Figura 13).

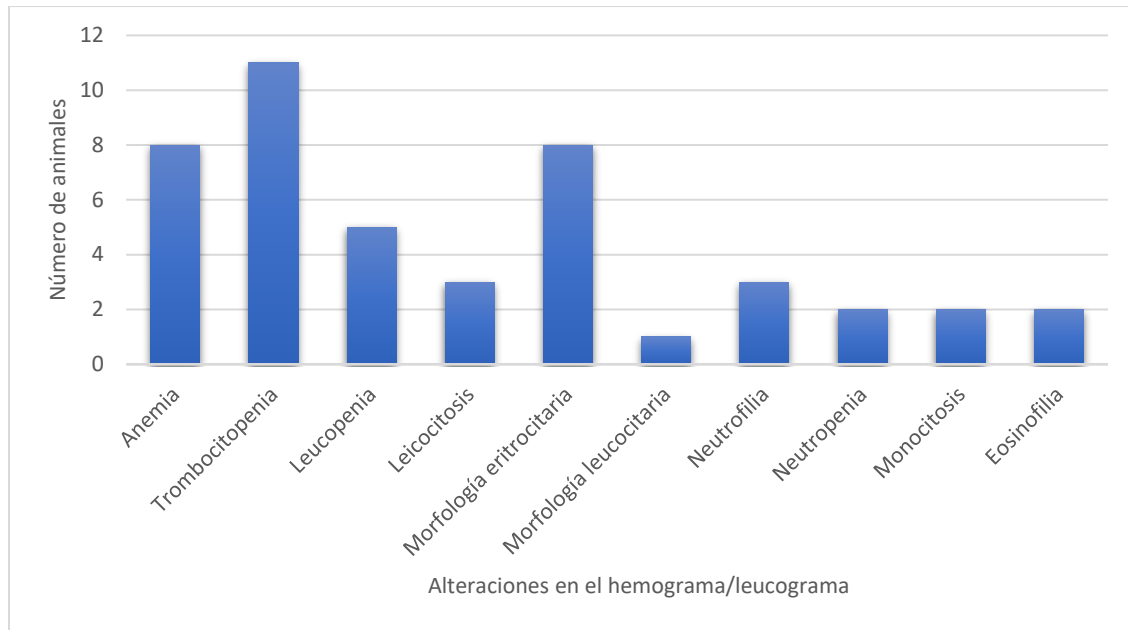


**Figura 14.** Frecuencia de los signos clínicos en los felinos positivos LeVF muestreados en HV-UPAEP.

Todos los felinos presentaron alteraciones en el hemograma del 100% (20) (Figura 14), las alteraciones que se manifestaron en el hemograma fueron anemia 40% (8), trombocitopenia; con morfología plaquetaria de: macroplaquetas y agregados plaquetarios fueron 55 % (10).

Para la morfología eritrocitaria reportada de excentrocitos, remanentes nucleares, anisocitosis, policromasia, rouleaux, macrorrubricitos, dacriocitos, equinocitos, eritrocitos nucleados, del 40% (8).

Para los leucocitos se observó leucopenia 25% (5), leucocitosis 15% (3), neutropenia 10% (2), neutrofilia 15% (3), linfopenia 50% (10), monocitosis 10% (2), eosinofilia 10% (2). La morfología leucocitaria reportada de linfocitos atípicos, neutrófilos tóxicos (donas) 5% (1).



**Figura 14.** Alteraciones en el hemograma/leucograma HV-UPAEP.

Al realizar el análisis de Odds ratio se observó que los felinos enteros tienen 4.684 veces más riesgo de padecer leucemia, IC (1.005-21.819),  $p=0.034$ . No se demostró que alguno de los sexos (hembra o macho) sea un factor de riesgo para la presentación de la enfermedad. Se evaluó el riesgo por edad, resultado no estadísticamente significativo, OR 0.642, IC (0.0118 a 3.458),  $p=0.612$ . Tener hábitos out door no demostró ser estadísticamente significativo, OR 2.571, IC (0.936-7.068),  $p=0.06$ . Pero, vivir en una casa multigatos, tiene 7.9 veces más riesgo de padecer leucemia, el valor OR 7.948 IC 2.279 a 25.68 y el valor de  $p$  es 0.0002.

## 6. Discusión

A nivel mundial se reporta altas tasas de infección entre ellos Reino Unido, Colombia, Australia, Brasil, España, Suiza, Estados Unidos y Canadá, siendo más alto porcentaje Colombia por 68% y un 4% el más bajo para Canadá (Ramírez, 2016). La región con reporte de un porcentaje mayor en un estudio sobre las tasas de prevalencia de enfermedades por leucemia viral felina fue en África (Ludwick, 2019). En el presente trabajo, se reportó un total de 182 felinos que visitó el hospital veterinario UPAEP en la ciudad de Puebla, Puebla, México, en el periodo enero 2021- abril 2023 Siendo 95 felinos muestreados 22% (20 animales) con resultados positivos a la prueba de antígeno ELISA.

Se menciona que la edad, estado reproductivo, acceso al exterior y tener contacto con otros felinos, son los factores de riesgo para la presentación de la enfermedad (Ramírez, 2016). La edad es un factor importante en el paciente felino, debido a que determina el curso de la infección y el cuadro clínico, al crecer el gato, adquiere una resistencia, pero independiente a la inmunidad por contacto directo por felino enfermo y/o inmunización por vacunación, reportándose que, con base en la edad, el felino es capaz de desarrollar las infecciones abortivas o regresivas (Hartmann, 2020). De acuerdo con lo antes mencionado, en el presente trabajo, a pesar de la mayoría de los felinos tener 1 año de edad, no es suficiente para crear una fuerte inmunidad y resistencia ante el antígeno de leucemia viral felino. La enfermedad se presentó con mayor frecuencia en animales adultos, de 18 felinos fueron mayores a 1 año del 80% y sólo 2 felinos menos de 1 año siendo el 20%.

De acuerdo con lo anterior, los felinos de menos de un año de edad tienen probabilidad de infectarse progresivamente. También hay felinos neonatales infectados por LeVF predispuestos a desarrollar el “síndrome del gatito que se desvanece” resultando en inmunosupresión realmente grave, emaciación y muerte precoz (Hartmann, 2020). En caso de los felinos cachorros positivos del presente trabajo, no se reportó dicho síndrome, al igual que no hay seguimiento y se desconoce la salud actual de cada uno.

En un estudio de Ecuador sobre la prevalencia del virus de leucemia felina en gatos domésticos sobre Ecuador, el análisis estadístico por sexo, hay mayores casos positivos en animales machos que hembras siendo un 41% de representación (Molina, 2022). De acuerdo con lo antes mencionado, el estado reproductivo en el felino independiente de su estado fisiológico sí entero o

castrado, en el presente trabajo su presentación fue de 15 felinos machos, 5 felinos hembras y en mayor frecuencia el estado reproductivo entero. Se menciona una asociación de importancia entre los felinos adultos y el estado reproductivo (entero) independientemente del sexo, con mayores veces de probabilidad de ser positivo a la enfermedad de leucemia viral felina (Lucas, 2018). Estudios en Estados Unidos y Canadá se menciona una seroprevalencia del 3.1% para el antígeno de leucemia viral felino, considerando el macho entero, como factores de riesgo de seropositividad para el virus, incluyendo la enfermedad de sida felino, siendo mayor este resultado para animales examinados en clínicas que en refugios (Burling, 2017).

Los resultados de felinos, doméstico mexicano, con hábitos outdoor presentan un 55% de riesgo, dependiente del sexo macho (Arellano, 2011). El presente trabajo fue compatible con lo mostrado del autor Arellano, felinos con hábitos outdoor del 55% (11) presentaron una mayor frecuencia de contagio del antígeno leucemia viral felino.

Dentro de los factores de riesgo, se mencionan algunos como la edad, estado reproductivo (adulto entero), felinos dentro de casa exclusivo, pero los felinos con acceso libre al exterior sin supervisión presentan significativamente hallazgos sugerentes con la enfermedad. Otros factores predisponentes que se mencionan son felinos con lesiones, peleas, mordidas, etc. (Lucas, 2018). En el presente estudio, un factor predisponente fue la convivencia con más de 1 congénere, reportándose el 45% (9). El acceso frecuente con el exterior, una exposición semanal, considerando que los felinos, se encuentran en una población – superpoblación, fomenta a los felinos a un contacto directo, que fomenta estrés y hábitos de mala higiene (Ramírez, 2016).

Los signos clínicos en un estudio (Lucas, 2018) realizado en México, fueron reportados por sistemas afectados, gastrointestinal (gingivoestomatitis, vómito, diarrea, distensión abdominal) respiratorio, neurológico, sistema ocular (secreción serosa, queratoconjuntivitis, uveítis, glaucoma, anisocoria, úlcera corneal, exposición del tercer párpado). En otro trabajo reportaron gatos con enfermedades bucales, respiratorias, abscesos y heridas por mordedura (periodontitis, estomatitis (Burling, 2017). En un estudio de animales hospitalizados y animales que presentaron signos clínicos compatibles con estas infecciones, los más frecuentes fueron anorexia, fiebre, diarrea, pérdida de peso y leucopenia severa (Lacerda, 2017). A diferencia del estudio seroprevalencia del virus de leucemia felina en gatos ferales en la ciudad de México (Tique, 2009), se menciona que las lesiones eran de agresión intraespecífica y más frecuente fue la pérdida de piezas dentales.

De acuerdo con los autores antes mencionados, en el presente trabajo, los hallazgos al examen físico general, coinciden los signos clínicos que fueron encontrados, los signos reportados en el examen físico general, del presente trabajo más frecuentes fueron; pérdida de peso, gingivitis, pelaje hirsuto linfonodos reactivos y úlceras orales, otros signos como vómitos, tumores dérmicos, disnea, diarrea, deshidratación, halitosis, gingivoestomatitis, sialorrea, estornudos, secreción nasal, taquipnea, polipnea, líquido libre en tórax, etc. fueron menos frecuentes.

En la literatura se mencionan con mayor frecuencia las neoplasias más comunes como linfoma, sarcoma, trastornos hematopoyéticos (anemia, linfopenia, trombocitopenia) predisponen al felino a enfermedades oportunistas asociado a pacientes felinos con trastornos hematológicos. (Lucas, 2018). En el presente trabajo no fue posible determinar la presencia de linfoma debido a falta de pruebas diagnósticas en los pacientes con signos cardiorrespiratorios, pero los hallazgos hematológicos fueron del 100% (20) con presencia de trastornos hematopoyéticos.

Para hallazgos hematológicos en un albergue de Venezuela se reportó que los pacientes felinos positivos a la enfermedad de leucemia viral felina se observaron dentro de los valores normales para el hematocrito, el leucograma y sólidos totales, además observaron trombocitopenia, inflamación activa con desviación típica (Ávila, 2015). En el presente estudio, en los pacientes muestreados de hospital veterinario UPAEP, se reportaron hallazgos de: anemia, trombocitopenia, macroplaquetas, agregados plaquetarios, excentrocitos, remanentes nucleares, anisocitosis, policromasia, rouleaux, macrorrubricitos, dacriocitos, equinocitos, eritrocitos nucleados, leucopenia, leucocitosis, neutropenia, neutrofilia, linfopenia, monocitosis, eosinofilia, neutrófilos tóxicos (donas) linfocitos atípicos. En otro estudio seroprevalencia y factores de riesgos en felinos positivos a leucemia viral felino realizado en México, observaron anemia, trombocitopenia, neutropenia, linfopenia, linfocitosis y linfocitos atípicos (Lucas, 2018).

## 7. Conclusiones

- La prevalencia de la infección de leucemia viral felina de animales atendidos en el HV-UPAEP en el periodo enero 2021 – abril 2022, en mayores a un 1 año de edad fue de 21%.
- Se realizó la prueba de ELISA antígeno leucemia viral felino/anticuerpo sida felino a 95 resultando 20 felinos positivos a la infección de leucemia viral felino.
- Se debe considerar los factores de riesgo en los felinos expuestos a salidas sin supervisión y superpoblaciones, se potencializan riesgos en animales mayores de 1 año de edad, machos enteros, así mismo, que los animales vivan en casas multigato, siendo necesario disminuir estos factores para evitar propagación de la enfermedad.
- Dentro de los signos clínicos se observó que los más frecuentes fueron los de tipo gastrointestinal, con presencia en 55% de los animales positivos, incluyendo aliento urémico, vómitos, algesia abdominal, halitosis, aftas, gingivoestomatitis, sialorrea, hiporexia, organomegalia y mucosas ictericas.
- Las alteraciones más frecuentes reportadas al examen físico general fueron disminución de peso, ictericia, linfonodos reactivos, tumores dérmicos, disnea, pelaje hirsuto, diarrea, estado de conciencia alterada y deshidratación.
- Las alteraciones en el hemograma se presentaron en el 100% de los animales positivos estos hallazgos fueron anemia, trombocitopenia, leucopenia, leucocitosis, neutropenia, neutrofilia, linfopenia, monocitosis y eosinofilia.

## 8. Referencias

- Arellano O. (2011). Seroprevalencia del virus de leucemia felina en gatos ferales en la ciudad de México, Programa de Internado en Hospital Veterinario de Especialidades – UNAM. <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/seroprevalencia-lvf-gatos-cdmx>
- Beall, M. (2021). *Feline Leukemia Virus p27 Antigen Concentration and Proviral DNA Load Are Associated with Survival in Naturally Infected Cats*. doi: [10.3390/v13020302](https://doi.org/10.3390/v13020302)
- Burling N. Amie (2017). *Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity*. JAVMA Vol 251 No 2 July 15.2017. (am J Vet Res 2017;78:828-839) Small Animals.
- Calle Restrepo, J. F., Fernández González, L., Morales Zapata, L. M., & Ruiz-Sáenz, J. (2014). Virus de la leucemia felina: un patógeno actual que requiere atención en Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 117–138. <https://doi.org/10.17151/vetzo.2013.7.2.9>
- Changfeng Li, & Zhang Y., (2020). *Mitochondrial DNA stress triggers autophagy-dependent ferroptotic death*. <https://doi.org/10.1080/15548627.2020.1739447>
- Gómez E., (2020). *Oral Therapy with Type-I Interferon in Cats Naturally Infected with Feline Leukemia Virus or Feline*. Vol, R. (2007). No Title. 1(2), 584–596. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7552327/pdf/animals-10-01464.pdf>
- Guzmán-Vázquez, E. (2004). *Medigraphic Artemisa en línea. Las pruebas de Elisa Gac Méd Méx Vol. 140, Suplemento No. 3 S48 – 49* <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043o.pdf>
- Greene Craig E., (2012). *Infectious Diseases of the dog and cat*. ISBN: 978-1-4160-6130-4 St. Louis, Misuri 63043. Elsevier Inc. Fifth Edition. Jane E. Sykes, BVSc (Hons) PhD MBA DACVIM.
- Greene's (2023). *Greene's infectituous Diseases of in dog and cat*. Fifth infectious diseases of the dog Elsevier, Inc. All rights reserved.

- Hartmann, K., & Hofmann-Lehmann, R. (2020). What's New in Feline Leukemia Virus Infection. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 50(5), 1013–1036. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.006>
- Hofmann-Lehmann, R., & Hartmann, K. (2020). Feline leukaemia virus infection: A practical approach to diagnosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(9), 831–846. <https://doi.org/10.1177/1098612X20941785>
- Heredia, J. M. (2018). Enfermedad viral de leucemia viral felina. Centro de estudios avanzados en medicina veterinaria 2015-11-16, Tercera Edición. *Enfermedades de los gatos y su manejo clínico* (p. 506).
- Lacerda L.C. (2017). *Feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus: frequency and associated factors in cats in northeastern Brazil*. Universidade estadual de santa Cruz, Brasil, DOI <http://dx.doi.org/10.4238/gmr16029633>
- Lagos-López, (2018). *Incidencia de los virus de inmunodeficiencia y leucemia en Felis catus en la Clínica Veterinaria Gattos Tunja-Boyacá*. Ciencia En Desarrollo, 10(1), 9–17. <https://doi.org/10.19053/01217488.v10.n1.2019.8402>
- Lee, I. T., Levy, J. K., Gorman, S. P., Crawford, C., & Slater, M. R. (n.d.)(2002). *Prevalence of feline leukemia virus infection and serum antibodies against feline free-roaming cats*. 620–622.
- López, M., (2022). *Eritroleucemia en una gata negativa al virus de la leucemia felina*. P. 10–12. Revista de colegio de veterinarios del principado de Asturias <https://issuu.com/veterinariae/docs/veterinariae-31-invierno-2022>
- Lucas U., Iturbe T., Sánchez A., (2018). *Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a leucemia viral felina, en gatos enfermos que asisten por el área de medicina gatos HVE – UNAM, entre Enero de 2016 y Marzo de 2018* Centro médico para gatos CEMEGATOS, CDMX <https://www.vanguardia veterinaria.com.mx/seroprevalencia-factores-riesgo->.

- Ludwick Kristen. (2019). *Comparative meta-analysis of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus seroprevalence correlated with GDP per capita around the globe*. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.05.013>
- Mancilla, R. P. (2007). Papel de las citoquinas en la infección por el virus de la leucemia felina. *RCCV*, 1(2), 584–596.
- Olah, G. (2020). *Prueba y manejo de retrovirus felinos AAFP 2020 Pautas*. 5–30. <https://doi.org/10.1177/1098612X19895940>
- Palmero, M., & Carballés, V. (2010). Enfermedades infecciosas felinas. In *Enfermedades infecciosas felinas*.
- Pino, N. J. Á., Maldonado, O. del C. P., Mantilla, L. T. B., Gil, M. del R. B., Guerrero, M. L. Z., & Reyes, A. J. G. (2015). Prevalencia de leucemia viral felina, inmunodeficiencia viral felina y irofilariosis felina en gatos refugiados en un albergue de animales en Maracaibo, Venezuela. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 25(4), 285–292.
- Rahman M., Perveen S. Mahmuduzzaman M. (2014). Peginterferon  $\alpha$ -2a and rivabirin in the treatment of chronic hepatitis C. PMID: 24858163.
- Ramírez H. (2016). *Genotyping of feline leukemia virus in Mexican housecats*. Cross Mark DOI: <http://10.10007/s00705-015-2740-4>
- Rodríguez, J. (2022). *Prevención y tratamiento contra leucemia viral felina*. N°4, MoleQla: Revista de ciencias de la universidad Pablo de Olavide. SSN-e 2173-0903. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8325404>
- Stone A. (2020). American Animal Hospital Association, American Association of Feline Practitioners and International Society of Feline Medicine. *Feline Vaccination Guidelines 2020*.
- Tique, V., Sánchez, A., Álvarez, L., Ríos, R., Mattar, S., Investigaciones, I. De, & De, F. (2009). *Seroprevalencia del virus de leucemia e inmunodeficiencia felina en gatos de Montería*,

*Córdoba Seroprevalence immunodeficiency virus and feline leukemia in cats in Montería , Córdoba.* 85–94. <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639220003.pdf>

Wiedemar Natalie, Hauser A., Mäser P (2020). *100 years of suramin.*  
DOI: <https://doi.org/10.1128/aac.01168-19>

Withrow, M. (2022). *Oncología Clínica de pequeños animales- Sexta edición.* Zaragoza: España.

## 9. Anexo

**Encuesta Felinos HV- UPAEP**  
Marque los círculos que identifica a su mascota

**UPAEP**  
POSGRADOS

**\* Nombre** \_\_\_\_\_ **\* Edad** \_\_\_\_\_

**\* Raza** \_\_\_\_\_

**\* Sexo** hembra  macho

> ¿Sale de casa? si  no

¿Comparte comederos? si  no

¿Comparte arenero? si  no

> ¿Convive con otros gatos? si  no

> ¿Se ha enfermado los últimos 15 días? si  no

¿Qué noto en casa? Falta de apetito  Deprimido  Vómitos  Diarreas

> ¿Algún otro signo? \_\_\_\_\_

> ¿Ha presentado enfermedades antiguas? si  no

¿Qué ha presentado? \_\_\_\_\_

> ¿Agresivo con otros felino? si  no

> ¿Se ha peleado con otros gatos? si  no

> ¿Dónde fue adoptado? refugio  criadero  conocidos  calle  Otro: \_\_\_\_\_

> ¿han notado alguna bolita? si  no

Estatus reproductivo: Esterilizado/ astrado(a)  Gestante  Entero

¿Está interesado en recibir información de Leucemia Viral Felina ?

Nombre \_\_\_\_\_

Correo/vía \_\_\_\_\_

WhatsApp \_\_\_\_\_



MVZ. Magdalena Maldonado Santiago