

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL ANTÍGENO  
DEL VIRUS DE LEUCEMIA FELINA DURANTE ABRIL Y  
MAYO DEL 2011 EN SALIVA DE GATOS QUE SE  
PRESENTAN A CONSULTA AL HOSPITAL DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA Y  
SEIS DIFERENTES CLÍNICAS DE LA CIUDAD CAPITAL”**

**MADLYN GABRIELA MORALES GÓMEZ**

**Médica Veterinaria**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2012**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL ANTÍGENO DEL VIRUS DE LEUCEMIA FELINA DURANTE ABRIL Y MAYO DEL 2011 EN SALIVA DE GATOS QUE SE PRESENTAN A CONSULTA AL HOSPITAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA Y SEIS DIFERENTES CLÍNICAS DE LA CIUDAD CAPITAL”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR**

**MADELYN GABRIELA MORALES GÓMEZ**

**Al conferírsele el título profesional de**

**Médica Veterinaria**

**En el grado de Licenciado**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2012**

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

<b>DECANO:</b>	<b>M. V. Leónidas Ávila Palma</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>M. V. Marco Vinicio García Urbina</b>
<b>VOCAL I:</b>	<b>Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo</b>
<b>VOCAL II:</b>	<b>M. V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno</b>
<b>VOCAL III:</b>	<b>M. V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco</b>
<b>VOCAL IV:</b>	<b>Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy</b>
<b>VOCAL V:</b>	<b>Br. Jean Paul Rivera Bustamante</b>

**ASESORES**

**M.V. Carlos Fernando de León García**  
**M.V. Andrea Lorena Portillo García**  
**M.V. Federico Joaquín Villatoro Paz**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:**

**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL ANTÍGENO DEL VIRUS DE LEUCEMIA FELINA DURANTE ABRIL Y MAYO DEL 2011 EN SALIVA DE GATOS QUE SE PRESENTAN A CONSULTA AL HOSPITAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA Y SEIS DIFERENTES CLÍNICAS DE LA CIUDAD CAPITAL”**

**Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Como requisito previo a optar el título profesional de:**

**MÉDICA VETERINARIA**

## DEDICATORIAS

**A DIOS Y LA VIRGEN:** Por regalarme día con día la sabiduría, paciencia y serenidad para recorrer mi carrera y ayudarme a vencer cada obstáculo puesto en mí camino.

**A MI PADRES:** Por ser la imagen de amor, lucha, sacrificio y por su apoyo constante para seguir superándome profesionalmente. Por ser el ejemplo e inspiración para alcanzar mis metas y siempre estar a mi lado.

**A MIS HERMANAS:** Nancy y Karen por ser mis mejores amigas, consejeras y brindarme todos los momentos de alegría cuando más lo necesité.

**A MIS ABUELITOS:** Por sus sabías palabras y enseñanzas para llegar al éxito.

**A MI NOVIO:** Byron Rafael López por su apoyo, ser mi hombro donde llorar, mi consejero, y con paciencia recordarme con una sonrisa cada día que yo puedo y soy la mejor.

**A MIS AMIGOS:** Por todas las vivencias en las cuales compartimos alegrías y penas durante la carrera, por su cariño y amistad brindada. En especial a mi mejor amigo Paolo Álvarez por su amistad incondicional.

**A MI GATO:** Sebastián ya que él fue la inspiración para la realización de este estudio y ser una mejor veterinaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser mi casa de estudios.
- A:** La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por abrirme las puertas para alcanzar este logro.
- A:** Mis asesores Dr. Carlos De León, Dra. Andrea Portillo y Dr. Federico Villatoro por su asesoría, revisión y corrección en la realización del presente trabajo.
- A:** Mis profesores por haber compartido su conocimiento conmigo.
- A:** Todas las personas que participaron en la realización de este estudio, por su valiosa colaboración e información.

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. HIPÓTESIS .....	3
III. OBJETIVOS .....	4
3.1 General .....	4
3.2 Específicos .....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1 Historia de Leucemia Felina .....	5
4.2 Definición.....	5
4.2 Etiología.....	5
4.3.1 Estructura del virus .....	6
4.4 Transmisión.....	7
4.5 Fisiopatología.....	8
4.6 Patogenia .....	8
4.7 Categorías de pacientes según evolución de la infección .....	10
4.8 Signos y manifestaciones clínicas .....	11
4.8.1 Manifestaciones neoplásicas .....	12
4.8.1.1 Linfoma .....	12
4.8.1.1.1 Signos gastrointestinales o hepáticos .....	12
4.8.1.1.2 Signos respiratorios .....	12
4.8.1.1.3 Signos del tracto urinario .....	13
4.8.1.1.4 Signos oculares .....	13
4.8.1.1.5 Signos neurológicos .....	13
4.8.1.2 Otras neoplasias .....	13
4.8.2 Manifestaciones no neoplásicas .....	13
4.8.2.1 Anemia regenerativa .....	13
4.8.2.2 Signos reproductivos .....	14
4.8.2.3 Signos musculoesqueléticos .....	14
4.8.2.4 Signos gastrointestinales o hepáticos .....	14

4.8.2.5	Signos respiratorios .....	15
4.8.2.6	Signos neurológicos .....	15
4.9	Diagnóstico de laboratorio .....	15
4.9.1	Inmunofluorescencia o IFA (Immunofluorescence Assay ).....	16
4.9.2	Prueba ELISA .....	16
4.9.3	ELISA e IFA .....	17
4.10	Tratamiento .....	18
4.11	Prevención .....	19
4.12	Estudios en Guatemala .....	20
V.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
5.1	Área de estudio .....	21
5.2	Materiales .....	21
5.1.1	Recursos humanos .....	21
5.1.2	De laboratorio .....	21
5.1.3	De tipo biológico .....	21
5.1.4	De escritorio .....	21
5.3	Metodología .....	22
5.4	Diseño del estudio .....	23
5.5	Análisis estadístico .....	23
VI.	RESULTADOS .....	25
VII.	DISCUSIÓN .....	26
VIII.	CONCLUSIONES .....	29
IX.	RECOMENDACIONES.....	30
X.	RESUMEN .....	31
	SUMMARY .....	32
XII.	ANEXOS .....	33
XIII.	BIBLIOGRAFÍA .....	41



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	26
Tabla 2.....	40

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.....	34
Imagen 2.....	35
Imagen 3.....	35
Imagen 4.....	36
Imagen 5.....	37

## I. INTRODUCCIÓN

El incremento gradual de la población felina en nuestro país está acompañado del aumento en la presentación de enfermedades que ponen en riesgo la salud animal. La infección por el virus de leucemia felina es una de las principales enfermedades retrovirales de mayor morbilidad y mortalidad en los felinos, que requiere de un diagnóstico oportuno que permita prolongar la vida de los animales infectados y enfermos.

En diferentes clínicas veterinarias se diagnostica la leucemia felina, y hasta la fecha no se utilizan rutinariamente métodos diagnósticos prácticos para realizar y confirmar dichos resultados. Ya que la manera de diagnosticar la enfermedad es a través de muestras de sangre de la vena cefálica o yugular exponiendo al gato a mucho estrés.

El virus de Leucemia Felina (ViLeF) se transmite principalmente por saliva, existen factores predisponentes como el contacto estrecho y prolongado entre gatos y hacinamiento, entre otros. La importancia de dicha enfermedad radica en que la misma no posee cura, causa una alta tasa de mortalidad, es de carácter inmunosupresor para el animal y es altamente infecciosa.

Este estudio se realizó durante los meses de abril y mayo del 2011, contemplando como área de estudio las zonas 5,7,10,12,15 y 17 de la ciudad capital. El estudio es de carácter descriptivo y de corte transversal. En comparación con dos estudios realizados previamente en Guatemala, el primer estudio del año 2003 en el Hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, fue de tipo prospectivo, López (18) y el segundo del año 2007 en Antigua Guatemala, Sacatepéquez, fue de tipo retrospectivo, Guerra (19); a diferencia de los estudios previos en los cuales utilizaron muestras de sangre para determinar anticuerpos en el animal, este estudio se realizó con muestras de saliva para determinar la presencia del antígeno del virus de leucemia felina.

Lo más importante en este estudio es evaluar un método diagnóstico menos invasivo y cómodo para el paciente que permita el diagnóstico de la leucemia felina, buscando la presencia del antígeno viral en la saliva. Comparando ésta investigación con los estudios sanguíneos demostró ser un método práctico para el médico veterinario, seguro y cómodo para el paciente. Causando menos estrés y evitándole inmunosupresión al paciente.

Utilizando saliva de gatos pude diagnosticar la presencia del antígeno p27 del virus de la leucemia felina (ViLeF).

## **II. HIPÓTESIS**

Existe presencia del virus de leucemia felina en saliva de los gatos muestreados.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL:**

- Determinar la presencia del antígeno del virus de leucemia felina en la saliva de gatos que asisten a consulta al Hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y seis diferentes clínicas veterinarias de la Ciudad Capital.

#### **3.2 ESPECÍFICOS:**

- Determinar la correlación de la presencia en saliva del antígeno del virus de leucemia felina con el sexo de los animales muestreados.
- Determinar si existe presencia o no de signos clínicos en gatos positivos al antígeno del virus de leucemia felina en la prueba de saliva.
- Determinar la correlación de la presencia de signos de los animales positivos al virus de leucemia felina con los animales que siendo negativos presentaron signos.

## **IV. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **LEUCEMIA FELINA**

#### **4.1 HISTORIA DE LEUCEMIA FELINA**

El descubrimiento del virus de la leucemia felina fue en 1964 realizado por los hermanos, Willian y Oswald Jarret, médicos veterinarios de la Universidad de Glasgow, Escocia. Ellos demostraron que los gatos eran susceptibles a infecciones por retrovirus, y en consecuencia a padecimientos de leucemias, linfomas, anemias aplásicas y síndrome de inmunodeficiencia. Estos mismos investigadores, además, demostraron que los gatos criados en casa eran susceptibles a la infección.

(1,2)

#### **4.2 DEFINICIÓN**

La enfermedad de leucemia felina es una enfermedad viral, no una enfermedad oncológica. Ésta es una enfermedad viral de los gatos domésticos que altera la función del sistema inmunológico, puede asociarse a la aparición de neoplasias a los pacientes que la padecen. La leucemia en gatos ha sido asociada también con diversas manifestaciones clínicas como: anemias, procesos antiproliferativos, inmunosupresión y neoplasias. Los diversos tipos de lesiones clínicas a observarse en el animal infectado dependerán del genotipo viral involucrado así como de la eficiencia del sistema inmune del hospedero.

(1,2)

#### **4.3 ETIOLOGÍA**

La edad en la que la incidencia es mayor es de 1-6 años, siendo ligeramente más frecuente en gatos machos que en hembras.

La enfermedad es causada por el virus de la leucemia felina (ViLeF) perteneciente a la familia de los Retrovirus, es un virus de ARN monofilamento, y a la subfamilia de los Oncovirus.

(3, 4, 5,6)

Hay tres tipos de oncovirus felinos:

- A. Los oncovirus endógenos son los que se encuentran presentes en algunas células como genes normales, rara vez provocan enfermedad.
  
- B. Los exógenos llamados provirus y capaces de replicarse, durante la infección, integran su ADN al genoma de la célula huésped y por recombinación son escindidos nuevamente del genoma portando consigo un segmento del ADN de la célula huésped, como el caso de ViLeF.
  
- C. Dentro de los exógenos que, para replicarse requieren la presencia de ViLeF como el virus del sarcoma felino (FeSV).

(3, 4, 5,6)

Hay tres variedades de ViLeF (A, B y C) en función de las características de la proteína gp 70 del envoltorio del virus. La mayoría de gatos infectados lo están por la variedad A o bien por coexistencia de las variedades A y B.

(3, 4, 5,6)

#### **4.3.1 Estructura del virus \*:**

- *NÚCLEO*: contiene ARN y la enzima transcriptasa inversa, enzima responsable de la inserción del ViLeF hacia el código genético del ADN de una célula infectada.
  
- *PROTEÍNA INTERNA*: Proteína común a todas las cepas (antígeno de grupo) la proteína designada p27 se descubre como antígeno del ViLeF por pruebas diagnósticas convencionales de ViLeF.

- *GLUCOPROTEÍNAS DE CUBIERTA (gp70)*: consisten en un subgrupo de antígenos A, B, C o combinaciones de éstos determinan la infectividad, rango de huéspedes y patogenicidad, (son la causa de los variados cuadros clínicos de la infección). También estimulan una respuesta protectora neutralizada del huésped que ocurre bajo exposición natural o vacunación. Todos los gatos virémicos llevan el subgrupo A solo o combinado con B, C ó ambos. Parece ser que la unión de los subgrupos A y B determinan cuadros tumorales, mientras que la presencia del subgrupo C se asocia con anemias no regenerativas.
- *PROTEINA DE CUBIERTA (p15)*: mediadora de la anemia y de la inmunodeficiencia provocada por el ViLeF.
- *ANTÍGENO FOCMA (Feline Oncornavirus Cell Membrane Antigen)*: En realidad no es un componente del virus. Se crea en la membrana de las células neoplásicas infectadas por el ViLeF al interactuar las proteínas del virus con las de la membrana celular. Esta transformación es reconocida por el hospedador y se sintetizan anticuerpos anti-FOCMA. Altas concentraciones de Ac anti-FOCMA protegen al gato de los síndromes proliferativos (tumorales), pero no del resto de enfermedades asociadas al ViLeF.

(3,7)

---

\* Ver imagen # 1 en anexos.

#### 4.4 TRANSMISIÓN

Principalmente por contacto oronasal íntimo con saliva infecciosa. La mayor concentración de virus se presenta en la saliva de un gato infectado de forma



permanente. El virus se disemina por hábitos donde hay intercambio de saliva entre los gatos, como el acicalamiento o compartir el comedero y el bebedero.

(3,8, 9,10)

Alternativamente, la infección por ViLeF puede estar causada por mordeduras o por contacto con orina y heces que contengan el virus. También es posible que el virus se transmita de la madre a los cachorros durante la gestación o a través de la leche materna infectada. Sin embargo, no es frecuente que los gatos infectados por ViLeF den a luz ya que el virus normalmente causa muerte prenatal de los cachorros provocando reabsorciones o abortos.

(3,8, 9,10)

#### **4.5 FISIOPATOLOGÍA**

La biología de la infección por ViLeF en los gatos es muy compleja. Cuando se infecta una célula, el ARN vírico es capaz de copiarse a sí mismo dentro de un provirus ADN que se integra en el cromosoma hospedador. En un 20% de los gatos infectados, esta integración culminará en una transformación maligna, especialmente linfosarcoma. Muchos más gatos están afectados por la profunda inmunodeficiencia que acompaña a la infección. Las causas predominantes de la muerte de los gatos infectados son: anemia, infecciones oportunistas y tumores.

(3,4,6,7)

A pesar de que los gatos adultos son susceptibles a enfermarse, la susceptibilidad a infectarse es mayor en gatos menores de un año de edad. Los gatos de edades superiores presentan una significativa resistencia natural a la infección. Una vez infectados, sin embargo, la infección por ViLeF se mantiene durante meses ó años antes de desembocar en un deterioro físico y muerte. La capacidad de los gatos infectados de eliminar altas concentraciones de virus en la

saliva favorece la transmisión rápida y eficaz del virus a gatitos susceptibles, especialmente a los que viven en grupo.

(3,4,6,7)

#### 4.6 PATOGENIA \*\*

Conocer la patogénesis de la infección es fundamental para el diagnóstico y prevención de la enfermedad. La infección por el ViLeF se produce en varias fases:

(10, 11)

- **FASE I (2 a 12 días):** El virus entra en el organismo y se replica en la orofaringe o los nódulos linfáticos. Esta fase puede durar hasta 12 días y el virus aún no ha pasado a la sangre.
- **FASE II (2 a 12 días):** El virus se disemina en linfocitos y monocitos circulantes (*VIREMIA PRIMARIA*).
- **FASE III (2 a 12 días):** Replicación en centros linfoides sistémicos (centros germinales). Estas tres primeras fases se dan en todos los casos de infección por ViLeF. A partir de aquí la infección avanzará hasta las siguientes fases ó no, dependiendo del tipo de cepa, edad del gato al momento de la infección, número de gatos que conviven en el mismo ambiente, estado inmune del animal o presencia de enfermedades concurrentes.
- **FASE IV (2 a 6 semanas):** Replicación en células epiteliales y de la médula ósea. A partir de aquí, si la infección progresa, las pruebas de diagnóstico comúnmente resultan positivas.

- **FASE V (4 a 6 semanas):** Replicación en células madre de la médula y viremia generalizada.
- **FASE VI (4 a 6 semanas):** Viremia medular, replicación generalizada en los epitelios y tejidos linfoides.

(7,10,11)

El ViLeF reproductor por lo general es eliminado 4 a 6 semanas después de la exposición, a veces luego de una viremia transitoria que dura 1 a 5 semanas. Los gatos no virémicos que se han recuperado de la infección transitoria por lo general se vuelven portadores latentes de ViLeF por un período variable. En infecciones latentes de ViLeF, el provirus no reproductor de ViLeF permanece adormecido dentro del código genético del ADN de ciertas áreas de la médula ósea y células linfoides.

En la mayor parte de los gatos infectados de manera transitoria, todo el ViLeF latente se elimina por último sin mayor problema como parte del proceso de recuperación normal. Esto por lo general ocurre entre los 6 a 9 primeros meses de exposición, pero en ocasiones puede requerir un año o más.

En algunos gatos con ViLeF latente (menos de 10% de los gatos expuestos) la latencia persistirá por tiempo indefinido.

---

\*\* Ver imagen # 2 en anexos.

(3,4,6,12)

#### 4.7 CATEGORÍAS DE PACIENTES SEGÚN EVOLUCIÓN DE LA INFECCIÓN\*\*\*

- **GRUPO 1 *No infectados*:** el grupo 1 contiene el 28% de los gatos expuestos que no se infectan, ya sea porque tienen resistencia inherente a la infección o a causa de exposición insuficiente.

(3, 4, 11,13,14)

- **GRUPO 2 *Infección persistente*:** el grupo 2 contiene el 30% de los gatos expuestos que desarrollan infección progresiva con viremia persistente, esto puede durar de días a meses. Esto ocasiona una enfermedad relacionada con el ViLeF después de un intervalo variable libre de enfermedad. El virus está en la sangre tanto libre como asociado a células, diseminándose a múltiples tejidos epiteliales y glandulares, favoreciendo así el contagio a otros gatos. El pronóstico de los gatos persistentemente virémicos es malo.

(3, 4, 11,13,14)

- **GRUPO 3 *Infección transitoria*:** el grupo 3 contiene el 42% de los gatos expuestos que desarrollan infección reproductora transitoria que es rechazada subsecuentemente por el sistema inmunitario. Los gatos inmunes que restringen la multiplicación y expresión viral, pueden padecer una infección latente si el provirus está integrado en las células precursoras de la médula ósea y en linfocitos circulantes. En estos casos, ViLeF no se expresa, pero sí el animal sufre alguna depresión del sistema inmune (estrés, corticoides), se puede reactivar la infección. El período de latencia puede durar meses, años, e incluso toda la vida del animal, pudiéndose revertir en una infección productiva.

(3, 4, 11,13,14)

- **GRUPO 4 *Infecciones atípicas***: el grupo 4 contiene a menos un 10% de los gatos infectados, y se caracterizan por ser infecciones secuestradas en diversas localizaciones (tejidos epiteliales, glandulares, médula ósea) por una respuesta inmune parcialmente eficaz. Estos animales pueden sufrir períodos alternantes de viremia y en algunos casos progresar a viremia persistente.

(3, 4, 11,13,14)

---

\*\*\* Ver imagen # 3 en anexos.

#### **4.8 SIGNOS Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS**

Los propietarios generalmente indican que los gatos infectados presentan signos no específicos como anorexia, pérdida de peso y depresión o describen alteraciones asociadas con órganos específicos. Pueden aparecer distintos síndromes clínicos debido al efecto primario del virus o debido a la inmunosupresión y las infecciones oportunistas (como en el caso del virus de la inmunodeficiencia felina, FIV).

Las manifestaciones clínicas se pueden clasificar en dos grupos las neoplásicas y las no neoplásicas.

(4,6,12,18)

Dentro de las neoplásicas (30%), los linfomas son los más frecuentes. Los gatos infectados por ViLeF presentan un alto riesgo de formación de tumores sólidos o leucemia. Además, la supresión de la médula ósea que afecta a células blancas(leucocitos) y eritrocitos se detecta, con frecuencia, en el laboratorio.

Las no neoplásicas son las más frecuentes (70%). Presentando síntomas muy variables y puede implicar a cualquier sistema orgánico infestado por ViLeF.

(4,6,12,18)

#### 4.8.1 Manifestaciones neoplásicas:

4.8.1.1 Linfoma: las formas más comunes de neoplasias asociadas con el ViLeF son los linfomas mediastínicos, multicéntricos y alimentarios; también aparecen hiperplasias linfoides. El linfoma alimentario normalmente afecta al intestino delgado, a los nódulos linfáticos mesentéricos, riñones y al hígado de los gatos viejos. El linfoma renal puede afectar a uno o ambos riñones, que normalmente, aparecen aumentados y con márgenes irregulares en la exploración física. Aproximadamente en el 25% de los gatos infectados existe evidencia de neoplasia (96% linfoma/leucemia) en la necropsia; el resto muere de enfermedades no neoplásicas.

Debido a la presencia de linfomas en los animales éstos pueden presentar diferentes signos por sistemas:

4.8.1.1.1 Signos gastrointestinales o hepáticos: Los animales pueden mostrar debido a un linfoma alimentario vómitos o diarrea, ictericia hepática y post-hepática.

(12,18)

4.8.1.1.2 Signos respiratorios: En ocasiones se observa disnea debido a un linfoma tímico o mediastínico. Generalmente estos gatos son menores de tres años y muestran una disminución en la distensibilidad craneal del tórax durante la palpación; si existe derrame pleural, los sonidos cardíacos y pulmonares aparecen amortiguados.

(12,18)

4.8.1.1.3 Signos del tracto urinario: en algunos gatos se presenta insuficiencia renal debido a linfomas renales.

(12,18)

4.8.1.1.4 Signos oculares: algunos gatos debido a linfomas oculares presentan miosis, blefarospasmos o turbidez en los ojos. En la exploración del ojo a menudo aparecen masas, precipitados queráticos, desplazamiento del cristalino y glaucomas.

(12,18)

4.8.1.1.5 Signos neurológicos: pueden desarrollarse alteraciones del sistema nervioso debido a linfomas. Estas alteraciones incluyen anisocoria, ataxia, debilidad, tetraparesia, paraparesia, cambios de comportamiento e incontinencia urinaria.

(12,18)

4.8.1.2 Otras neoplasias: se han descrito leucemias linfocíticas, mielógenas, eritroides y megacariocíticas secundarias a las infecciones por el virus de la leucemia; las leucemias eritroides y mielomonocíticas son las más comunes. En ocasiones se desarrollan fibrosarcomas en gatos jóvenes con infecciones concomitantes por el virus del sarcoma felino.

(12,18)

4.8.2 Manifestaciones no neoplásicas:

4.8.2.1 Anemia regenerativa: a veces se acompaña de leucopenia y trombocitopenia. El 75% de los felinos con anemia tienen el virus ViLeF. Un porcentaje pequeño de estas anemias son hemolíticas regenerativas, y se asocian a inmunosupresión provocada por la infección del subgrupo A. Además este virus provoca alteración de la membrana celular de los glóbulos rojos provocando hemólisis.

Las anemias normocíticas normocrómicas no regenerativas ocurren secundarias a enfermedades mieloproliferativas (subgrupo B), a fibrosis medular y osteoesclerosis.

La anemia aplásica es la más frecuente y se asocia al subgrupo C. Generalmente esta ocurre en gatos entre los 2 a 3 años de edad y se caracteriza por destrucción de los precursores eritroides.

(12,18)

4.8.2.2 Signos reproductivos: en algunas gatas infectadas por el ViLeF aparecen abortos, partos prematuros o infertilidad. Los gatitos infectados en el útero que sobreviven al parto, generalmente desarrollan síndromes agudos o mueren en un corto plazo.

(12,18)

4.8.2.3 Signos musculoesqueléticos: algunos gatos positivos al ViLeF desarrollan poliartritis neutrofílicas debido al depósito de complejos inmunes que cursan con cojera o debilidad. En algunos gatos ocurre exóstosis cartilaginosa múltiple que puede estar relacionada con el ViLeF.

(12,18)

4.8.2.4 Signos gastrointestinales o hepáticos:

En algunos gatos con infecciones por ViLeF aparecen estomatitis bacterianas. Pueden presentar ictericia:

- Prehepática, debido a una eritrolisis inmunomediada inducida por el ViLeF o secundaria a una infección por *Mycoplasma haemofelis*.
- Hepática, debido a un linfoma hepático, lipidosis hepática o necrosis hepática focal.

Algunos de los gatos ViLeF positivos con ictericia tienen infecciones concomitantes por el virus de la peritonitis infecciosa felina (PIF) o por *Toxoplasma gondii*.

(12,18)



4.8.2.5 Signos respiratorios: en algunos casos con el ViLeF aparecen rinitis o neumonía debido a las infecciones secundarias.

(12,18)

4.8.2.6 Signos neurológicos: En los gatos infectados por el ViLeF, los trastornos nerviosos y oculares pueden deberse también a infecciones por otros agentes, incluyendo el virus de la peritonitis infecciosa felina, *Cryptococcus neoformans* y *Toxoplasma gondii*.

(12,18)

#### **4.9 DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO**

Las pruebas se utilizan para diagnosticar enfermedades relacionadas con ViLeF, para buscar infecciones subclínicas, en gatos que son presentados para vacunación y para identificar y eliminar infecciones en criaderos y albergues para gatos.

Existen dos pruebas disponibles para el diagnóstico clínico sistemático de infección por ViLeF la prueba de fluorescencia indirecta para anticuerpos (FIA) y la inmunoabsorbencia ligada a enzimas (ELISA). Ambas pruebas determinan antígenos de núcleo (p27) específicos de grupo de ViLeF. Para la prueba de FIA se requiere de un laboratorio especializado, y utiliza un frotis de sangre periférica o médula ósea. La prueba de ELISA puede hacerse en sangre, saliva o lágrimas utilizando cualquier equipo desechable o a través de un laboratorio comercial.

(3,4,12)

En cuanto a las manifestaciones neoplásicas se puede realizar como medio de diagnóstico biopsias de los nódulos linfáticos o de las masas tumorales. Y también por el análisis citológico del líquido torácico, observándose linfocitos neoplásicos. Uno de los hallazgos en el hemograma es encontrar anemia

normocítica normocrómica sin respuesta y rara vez se observa linfocitosis o linfocitos anormales en sangre.

(12,18)

**4.9.1 Inmunofluorescencia o IFA (Immunofluorescence Assay):** es una técnica que emplea anticuerpos conjugados a fluorocromos. Los fluorocromos son moléculas que al ser excitadas con la energía de una determinada longitud de onda son capaces de emitir energía de una longitud de onda mayor.

(15,16)

- **INMUNOFLUORESCENCIA DIRECTA**

La inmunofluorescencia directa permite la detección de antígenos en un paso. Utiliza anticuerpos conjugados a isotiocianato de fluoresceína. La lectura se realiza en un microscopio de fluorescencia, que emite luz ultravioleta de una determinada longitud de onda.

- **INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA**

La inmunofluorescencia indirecta permite la detección de anticuerpos circulantes.

(15,16)

**4.9.2 Prueba ELISA:** Existen dos formatos de la prueba:

- **ELISA directa:** Mediante esta técnica se pueden descubrir antígenos virales circulantes o los que se encuentran en los tejidos del huésped. La sensibilidad de estas pruebas depende de la cantidad de antígeno presente y su especificidad depende de la calidad de los antisueros disponibles para este efecto. Estas pruebas permiten una demostración rápida y son muy prácticas para el diagnóstico.

(3,4,12,16)

Es un inmunoensayo en fase sólida donde se fijan los anticuerpos específicos para el virus en la superficie de una matriz, tubo o microplaca y luego se pone en presencia del suero o muestra que contiene el antígeno que se quiere demostrar; una vez ocurre la reacción antígeno-anticuerpo, se hace un lavado y se agrega un anticuerpo marcado, que depende de la marcación del anticuerpo. Éste se marca con una enzima que puede ser la fosfatasa alcalina (FA) o la peroxidasa de rábano (PR) y para revelar la reacción se coloca el sustrato específico para la enzima que es modificado por ésta y produce un compuesto coloreado. Para la cuantificación se mide la absorbancia en una longitud de onda determinada en un espectrofotómetro.

(3,4,12,16)

- **ELISA indirecta:** Tiene un principio semejante al de la ELISA directa, sólo que en este caso, un antígeno específico está unido a una fase sólida que puede ser un tubo, microplaca o perlas de vidrio; luego se añade el suero del paciente que posee los anticuerpos y después se adiciona el conjugado constituido por un anti anticuerpo IgG o IgM unido a una enzima; posteriormente se adiciona el sustrato específico para la enzima, que lo va a modificar y produce un compuesto coloreado, cuya intensidad es proporcional a la concentración de anticuerpo en el suero del paciente. Esta prueba se utiliza ampliamente; más aún, con el advenimiento y la disponibilidad de los sistemas automatizados se puede efectuar en un período de 1 a 2 horas.

(3,4,12,16)

#### 4.9.3 ELISA e IFA

El ELISA detecta la viremia asociada a suero, lágrimas y saliva, el IFA lo detecta en las células. El ELISA es mucho más sensible que el IFA ya que detecta niveles antigénicos menores que el IFA, rara vez da falsos negativos, y se detecta la enfermedad con mayor precocidad. Un problema asociado a ambos es que no detecta el antígeno nuclear viral en gatos ya vacunados.

Los gatos con viremia transitoria se convierten en negativos en 4-6 semanas, por lo tanto todo gato positivo con ELISA se debe repetir a las 6-8 semanas.

Un resultado IFA positivo significa existencia de viremia, en la mayoría con un 97% especificidad. Es un animal persistente e infectado para toda la vida, un resultado negativo significa la ausencia de células sanguíneas infectadas, pero no descarta una infección temprana o que se haya neutralizado la infección.

(15,16,17)

#### **4.10 TRATAMIENTO**

No existe tratamiento probado como eficaz para ViLeF, pero hay mucha investigación y pruebas terapéuticas en progreso en que se usan diferentes moduladores inmunológicos y fármacos antivirales. El cuidado de sostén, como los antibióticos para infecciones bacterianas secundarias, la hidroterapia y el apoyo nutricional pueden prolongar la supervivencia en pacientes seleccionados.

En pacientes positivos a ViLeF se han utilizado fármacos antivirales como azidotimidina (AZT), 9-(2-fosfonilmetoxietil) adenina (PMEA), como inmunoterapia interferón- $\alpha$ - recombinante humano, para prevenir la liberación de viriones.

La administración de quimioterapéuticos, ciclofosfamida continuada con vincristina es escasamente eficaz incluyendo corticosteroides como prednisona. Los gatos con enfermedad inmunosupresora presentan un pronóstico especialmente desfavorable y se tratan mejor con la administración de sangre entera, según necesidad, para resolver la anemia. Sin embargo, el valor de este tratamiento está limitado por su costo y por las consecuencias de la administración de transfusiones de sangre múltiples además por la dificultad de conseguir donadores en nuestro medio.

(3,4,8,12)

#### **4.11 PREVENCIÓN**

Debido a las consecuencias devastadoras de la infección por ViLeF y su prevalencia en la población de gatos, la prevención es de vital importancia. Las medidas preventivas incluyen la vacunación individual de gatos para reducir la susceptibilidad, restringir la salida de los gatos fuera de la casa para reducir la exposición, y medidas de control para disminuir la diseminación de ViLeF en criaderos y pensiones.

(3,4,12)

La mejor forma de prevención es evitar el contacto con el virus manteniendo a los gatos dentro de casa. Los animales seropositivos y seronegativos no deben compartir los bebederos, las bandejas ni cualquier otro posible vehículo de contagio. En los criaderos libres de ViLeF y en los hogares con más gatos no deben existir animales seropositivos.

**GATOS INFECTADOS:** los gatos ViLeF positivos deben permanecer dentro de casa para evitar el contagio a otros gatos y a la exposición a agentes oportunistas. Se debe realizar un control de las pulgas para evitar a *Mycoplasma haemofelis*. Para evitar las infecciones por *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* spp. Y otros agentes infecciosos con hospedadores intermedios se debe impedir que los gatos positivos cacen o coman comida sin cocinar.

Se debe considerar la vacunación de aquellos gatos que no hayan sido expuestos previamente al ViLeF y que se encuentren en alto riesgo, pero se debe notificar a los propietarios que la vacuna puede provocar la formación de sarcomas, principalmente si se usan adyuvantes y que la eficacia nunca es del 100%. La vacunación de los gatos con viremia persistente no resulta beneficiosa.

(4,11,12)

#### **4.12 ESTUDIOS EN GUATEMALA**

Se realizaron dos estudios en Guatemala para determinar la presencia de anticuerpos de ViLeF en sangre de felinos.

El primer estudio fue realizado en el año 2003 en el Hospital de Medicina Veterinaria y Zootecnia, fue de tipo prospectivo. Se tomaron las muestras de sangre de la vena cefálica o yugular colectando aproximadamente 3 cc, vertiéndola en un tubo de ensayo con anticoagulante para sangre entera y sin anticoagulante para suero, y posteriormente se llevaron al laboratorio clínico para su evaluación. Al observar los resultados se obtuvo positivo a ViLeF en 36.67% de una población de 30 gatos.

(18)

El segundo estudio realizado en el año 2007 en Antigua Guatemala, Sacatepéquez, se considera de tipo retrospectivo, tomando en cuenta que este estudio se realizó como recopilación de datos de una sola clínica. Estos casos hacían referencia al uso de un kit de ELISA para la prueba, tomando la muestra de sangre con jeringa de la vena cefálica del paciente, se realizó la lectura de resultados en el laboratorio siendo positivos al virus de leucemia felina 14.93% de los machos y 10.44% de las hembras de los 134 gatos de la población muestreada.

(19)

En dichos estudios podemos observar la prevalencia de anticuerpos en gatos de Guatemala, la diferencia de los estudios mencionados con el presente radica en que las muestras utilizadas fueron en base a suero sanguíneo para comprobar presencia de anticuerpos mientras que este estudio utiliza saliva para comprobar la presencia del antígeno p27 de ViLeF, además de que uno de los estudios se le considera de tipo retrospectivo y otro es prospectivo mientras que este es de tipo descriptivo de corte transversal.

(18,19)

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 ÁREA DE ESTUDIO\*\*\*\***

El presente estudio fue realizado en el Hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y seis diferentes clínicas distribuidas en las zonas 5,7,10,12,15 y 17 de la ciudad capital.

### **5.2 MATERIALES**

#### **5.2.1 Recursos humanos:**

- Tres asesores Médicos Veterinarios egresados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Estudiante Investigadora.

#### **5.2.2 De laboratorio:**

- Guantes de látex
- Cronómetro
- FeLV Ag. Test kit<sup>®</sup> que detecta la proteína interna p27 como antígeno del virus de leucemia felina, el cual contiene:
  - Hisopos plásticos.
  - Tubos A: con el conjugado de enzima peroxidasa de rábano y anticuerpos.
  - Tubos B: con el sustrato cromogénico.
- 100ml por cada muestra de solución isotónica 0.9% de Cloruro de Sodio (Solución salina fisiológica).
- Recipiente de aluminio.
- Hielera con hielo para el transporte del FeLV Ag. Test kit<sup>®</sup>.

### **5.2.3 De tipo biológico:**

Felinos domésticos mayores de 1 año de edad, que asisten a consulta al Hospital veterinario de animales de compañía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a seis diferentes clínicas de la ciudad capital.

### **5.2.4 De escritorio:**

Hojas de papel bond con la ficha de datos del paciente, lapiceros, tinta, impresora, tabla de sujeción de hojas.

---

\*\*\*\* Ver imagen # 4 en anexos.

## **5.3 METODOLOGÍA\*\*\*\***

### **Muestreo de animales:**

- Realicé el muestreo en gatos tomando en cuenta que se presentaron a consulta al Hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a seis clínicas participantes del estudio, distribuidas en diferentes zonas de la ciudad capital dentro de las cuales están 5,7,10,12,15 y 17.
- En el estudio cada gato debe cumplir con los siguientes criterios de inclusión: gatos con o sin signos de la enfermedad presentes al momento del muestreo, sin historia previa de vacunación contra leucemia felina, mayores de 1 año de edad, ambos sexos, esterilizados o no, de cualquier hábitat.

### **Evaluación de los gatos:**

- El Médico Veterinario responsable de cada clínica realizó el examen clínico del paciente, previo a la toma de muestras.



### **Obtención de las muestras:**

- Para obtener 0.10 ml de saliva tomé el hisopo plástico; coloqué el extremo inferior del mismo en la parte posterior de la boca entre el belfo y la encía del gato y giré suavemente durante un período de 5 a 10 segundos.

### **Procesamiento de las muestras:**

- Homogenicé los 0.10ml de saliva (aproximadamente 2 gotas de saliva) en el tubo A, el cual contiene el conjugado de la enzima peroxidasa de rábano y el diluyente con los anticuerpos para que reaccionen con el antígeno.
- Esperé 10 minutos.
- Preparé el tubo B, con tres gotas de sustrato cromogénico que actuará como amortiguador.
- En el recipiente de aluminio lavé con solución salina fisiológica el hisopo durante 1 minuto, para eliminar los anticuerpos que no hayan reaccionado.
- Introduje el hisopo dentro del tubo B, para que sea capaz de actuar la enzima marcadora.
- Esperé 10 minutos.
- Observé los resultados.

---

\*\*\*\* Ver imagen # 5 en anexos.

### **Observación de resultados:**

- Observé los resultados, pasados los 10 minutos.
- La presencia de color azul en el tubo B, indica que el resultado es positivo.
- Anoté resultados en la ficha de datos del paciente.

## **5.4 DISEÑO DEL ESTUDIO**

- El estudio es de carácter descriptivo de corte transversal.
- Obtuve una muestra de treinta gatos.
- Realicé el estudio durante los meses de abril y mayo de 2011.

## 5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Previo al estudio utilicé la fórmula de población infinita para analizar el tamaño de la muestra, con un error de 17% y una prevalencia esperada del 50%.
- En el presente estudio, para determinar si la presencia del antígeno en saliva depende del sexo, propuse una prueba de distribución de frecuencias para comparar la cantidad de machos y hembras positivas. La prueba de G de heterogeneidad se utiliza para comparar frecuencias que son mayores o iguales a 5. La prueba exacta de Fisher es la adecuada para comparar frecuencias menores a 5, según Sokal y Rohlf (21).
- Para determinar si existe presencia o no de signos clínicos en gatos positivos al antígeno del virus de leucemia felina en la prueba de saliva, propuse la prueba de G de heterogeneidad.
- Para determinar la correlación de la presencia de signos de los animales positivos al virus de leucemia felina con los animales que siendo negativos presentaron signos propuse la prueba de G de heterogeneidad.

## VI. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 13 machos y 17 hembras (n= 30. Tabla 1) gatos de diferentes edades entre 1 1/2año y 12 años. Dentro del estudio el rango de edad de los gatos positivos fue de 2 a 6 años.

**Tabla 1: Presencia del virus de leucemia felina en gatos machos y hembras de la ciudad capital, Guatemala, 2011.**

<b>SEXO</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>	<b>Total</b>
<b>Machos</b>	3	10	13
<b>Hembras</b>	0	17	17
<b>Total</b>	3	27	<b>30</b>

Con el muestreo de los 30 gatos obtuve una prevalencia del 10% (3/30) de la infección con el virus de leucemia felina, siendo todos machos, procedentes de las clínicas en las zonas 10 y 5 de la ciudad capital. No existió asociación significativa entre la prevalencia y el sexo del gato (P=0.07).

Ninguno de los 30 gatos muestreados presentó signos positivos al virus de leucemia felina por lo que no pude determinar asociación entre signos y presencia del virus de leucemia felina, ViLeF.

## VII. DISCUSIÓN

En este estudio, la prueba estadística exacta de Fisher no detecta asociación significativa entre la presencia en saliva del antígeno del virus de leucemia felina con el sexo de los animales muestreados ( $P= 0.07$ ). La prueba compara frecuencias (magnitud de la ocurrencia de un evento) menores a 5 según Sokal y Rohlf (21). Según Birchard (3) los machos presentan un mayor riesgo de padecer la enfermedad, por factores como el vagabundeo, peleas por territorialidad y reproducción en donde existe contacto con saliva infecciosa. Estos factores se encontraron en la historia clínica de los machos positivos bajo estudio.

Según Babyak S. (22) el kit utilizado presenta una sensibilidad de 92% y una especificidad de 97% con el uso de saliva considerándose adecuado para detectar el antígeno del virus de leucemia felina. En este estudio confirmé que la prueba tiene la capacidad de detectar casos positivos con una sensibilidad del 92% haciendo confiables los resultados de los tres gatos positivos a la enfermedad y los veintisiete gatos negativos restantes. Así mismo posee una especificidad del 97% pudiendo detectar que los tres gatos positivos a la enfermedad son positivos al virus de leucemia felina, según Arjona Saz (14). Una prueba muy sensible será especialmente adecuada en aquellos casos en los que no diagnosticar la enfermedad puede resultar fatal para los enfermos. Así mismo, las pruebas confirmatorias del diagnóstico deben ser de alta especificidad, para evitar falsos positivos. Las pruebas diagnósticas de alta especificidad son necesarias en enfermedades graves pero sin tratamiento disponible, cuando exista gran interés por conocer la ausencia de enfermedad o cuando diagnosticar a un paciente de un mal que realmente no padece pueda traer graves consecuencias, ya sean físicas, psicológicas o económicas como lo es la leucemia felina.

De acuerdo a Birchard (3) y Gómez (20), los gatos pueden presentarse como virémicos persistentes, regresivos, transitorios o atípicos. En éste estudio diagnosticué tres machos positivos lo cual es indicativo de viremia (transitorio o persistente), sin embargo ninguno de éstos presentó signos positivos de la

enfermedad de leucemia felina al momento del muestreo, por lo que éstos pueden encontrarse en fase transitoria o atípica. Ya que según Birchard (3), los animales de fase transitoria desarrollan la infección temporal que subsecuentemente es controlada por el sistema inmunitario. Los gatos inmunes que restringen la multiplicación y expresión viral, pueden padecer una infección latente presentando viremias temporales. Y los animales en la fase atípica se caracterizan por presentar infecciones secuestradas en diversas localizaciones (tejidos epiteliales, glandulares, médula ósea) por una respuesta inmune parcialmente eficaz.

La importancia de saber en cuál de las etapas se encuentra el gato, es que éste continúa diseminando el virus a otros gatos, especialmente si viven en grupos. Según Duarte (17), los gatos con viremia transitoria se convierten en negativos en 4-6 semanas, por lo tanto todo gato positivo con ELISA se debe repetir a las 6-8 semanas. Por esta razón es conveniente confirmar con la prueba de saliva cualquier resultado positivo al cabo de 1 a 2 meses, según Birchard (3) y Babyak S (22).

Uno de los criterios de inclusión en éste estudio fue la edad de los gatos (mayores de 1 año), ya que según Schaer (4), la edad en que la incidencia de la enfermedad es mayor es de 1 a 6 años. El rango de edad de los positivos en éste estudio fue de 2 a 6 años siendo esta información acorde a la literatura. La mayor incidencia en éstas edades se presenta porque los gatos inician su madurez sexual alrededor de los 6 meses, teniendo entre sus actividades el vagabundeo, aumentando el contacto oronasal con saliva infecciosa según Meiga (10). Se debe considerar también el resultado positivo en éstos animales porque la incubación del virus es un largo período que llega a tomar días o meses pero que en ocasiones requiere de un año o más, para que se diagnostique la enfermedad según Tilley & Smith (6).

El área de estudio fue propuesta en diferentes zonas de la ciudad capital para que la muestra fuese significativa, se presentaron dos machos positivos en la zona 5 y un macho positivo en la zona 10 de la Ciudad Capital, éste macho aún

cuando es paciente de la clínica en la zona 10, su hábitat diario se encuentra en la zona 14, en áreas de nivel socioeconómico bajo, corriendo mayor riesgo de infección por la cantidad de gatos vagabundos, el contacto de saliva de gatos que pueden estar infectados con el virus de leucemia felina por la cercanía de las casas y las peleas por territorialidad.

En éste estudio un 73.33% de los animales muestreados se encuentran esterilizados, siendo un factor importante en la ausencia de casos positivos al virus de leucemia felina en gatos muestreados en las clínicas de las diferentes zonas de la ciudad capital. Estos gatos tienen como hábitat predominante sus casas, es importante mencionar que uno de los tres gatos positivos lo habían esterilizado un año antes del muestreo, a la edad de 5 años, pudiendo haber diseminado el virus a otros gatos vecinos durante sus primeros años de vida.

## **VIII. CONCLUSIONES**

1. Confirmé la presencia de la proteína interna p27 como el antígeno del virus de leucemia felina en saliva de gatos sujetos a estudio.
2. No existe asociación significativa entre la presencia en saliva del antígeno del virus de leucemia felina con el sexo de los animales muestreados.
3. Ninguno de los 30 gatos muestreados presentó signos al virus de leucemia felina por lo que no se pudo determinar asociación entre signos y presencia del virus.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Realizar nuevamente esta prueba a todo gato positivo al virus de leucemia felina al cabo de 1 a 2 meses; tomando en cuenta medidas de aislamiento para no interferir con el resultado y diseminación de la enfermedad.
2. Mantener seguimiento médico a los gatos que resulten positivos al virus de leucemia felina, evitando así la exposición a agentes oportunistas.
3. Los gatos que al volver a ser muestreados resulten positivos deberá recomendarse la eutanasia como medida de prevención para otros gatos.
4. Es recomendable para trabajos futuros comparar resultados positivos al virus de leucemia felina en las muestras de saliva con muestras serológicas, para determinar la diferencia entre las prevalencias resultantes.
5. Tomar medidas preventivas como la esterilización quirúrgica de los gatos antes que alcancen su madurez sexual y restringirles la salida de casa.
6. El presente estudio se utilizó para informar a los propietarios de los gatos sobre los riesgos que presenta la enfermedad de leucemia felina y que medidas preventivas pueden tomar.



## **X. RESUMEN**

El incremento gradual de la población felina en nuestro país está acompañado del aumento en la presentación de enfermedades que ponen en riesgo la salud animal. La infección por el virus de leucemia felina es una de las enfermedades retrovirales de mayor morbilidad y mortalidad en los felinos, que requiere de un diagnóstico oportuno que permita prolongar la vida de los animales infectados y enfermos.

El objetivo es determinar la presencia del antígeno del virus de leucemia felina en la saliva de gatos que asisten a consulta al Hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y seis diferentes clínicas veterinarias de la ciudad capital.

La muestra estuvo conformada por 13 machos y 17 hembras (n= 30) gatos de diferentes edades entre 1 1/2año y 12 años. Dentro del estudio el rango de edad de los gatos positivos fue de 2 a 6 años. Obtuve una prevalencia del 10% (3/30) de la infección con el virus de leucemia felina (ViLeF), siendo todos machos, procedentes de las clínicas en las zonas 10 y 5 de la ciudad capital.

Confirmé la presencia de la proteína interna p27 como el antígeno del virus de leucemia felina en saliva de gatos sujetos a estudio. Ninguno de los positivos presentó signos clínicos de la enfermedad y comprobé que los machos corren mayor riesgo de presentar el virus de leucemia felina.

Medidas preventivas, la esterilización quirúrgica de los gatos antes que alcancen su madurez sexual, vacunar a los gatos contra leucemia felina; tomando en cuenta previamente: que sean mayores de seis meses de edad, realización de prueba de leucemia felina con resultados negativos, administración de la vacuna en el miembro pélvico izquierdo distalmente.

## **SUMMARY**

The gradual increase of the cat population in our country is accompanied by an increase in the presentation of diseases that threaten animal health. Infection with feline leukemia virus is a retroviral disease increased morbidity and mortality in cats, which requires early diagnosis that allows extending the life of infected animals and patients.

The aim is to identify the presence of antigen feline leukemia virus into the saliva of cats attending consultation Hospital, Faculty of Veterinary Medicine and six different veterinary clinics in the Capital City.

The sample consisted of 13 males and 17 females (n = 30) cats of different ages between 1 and 12 years 1/2año. Within the study the age range of positive cats was 2 to 6 years. I got a prevalence of 10% (3/30) of infection with feline leukemia virus (ViLeF), all males, from clinics in areas 10 and 5 of the capital city.

Confirmed the presence of internal protein p27 antigen as feline leukemia virus in saliva of cats subjected to study. None of the positive clinical signs of disease and found that males are at higher risk for feline leukemia virus.

Precautions surgical sterilization of cats before they reach sexual maturity and cats vaccinated against feline leukemia, taking into account previously: age over six months, conducting feline leukemia test with negative results, administration of the vaccine in the left pelvic limb distally.

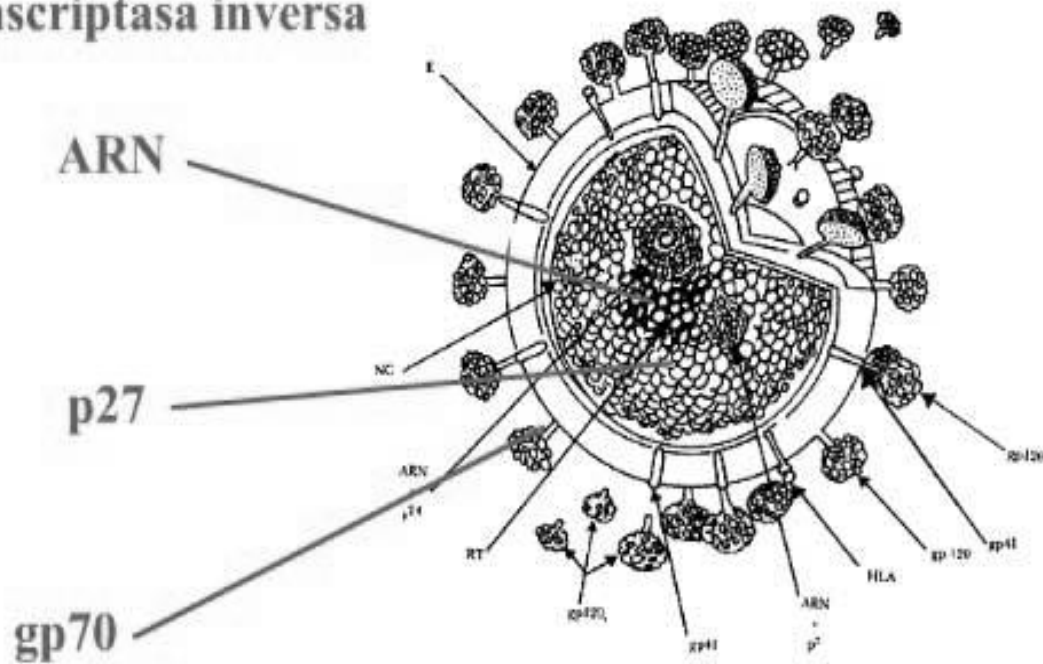
## **XI. ANEXOS**

\* **Imagen 1:** Estructura básica del virus de la Leucemia Felina

## Estructura del FeLV

FOCMA

Transcriptasa inversa



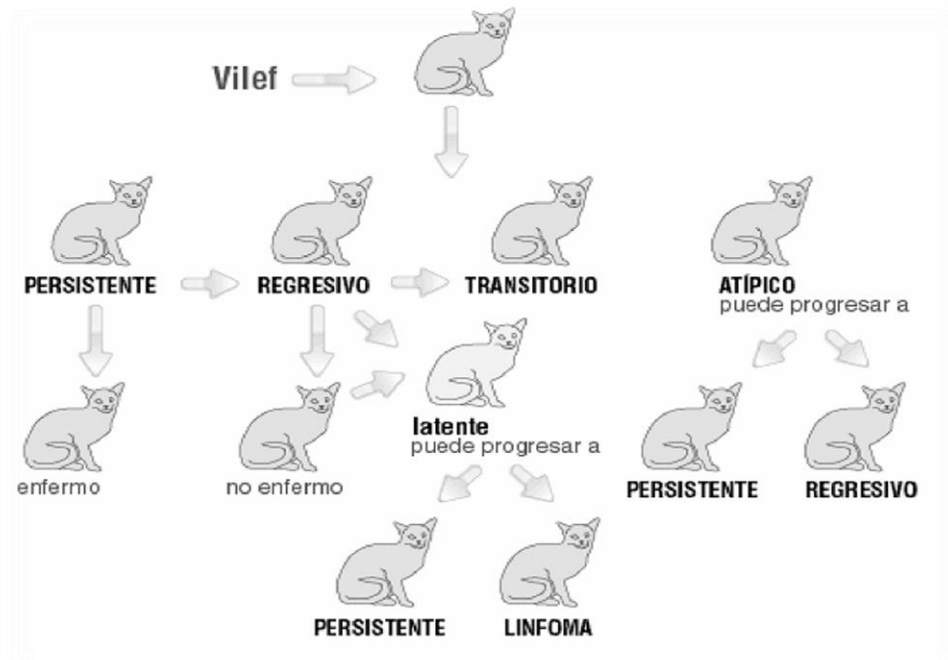
Alberto Carmona. 2008. Infección por FeLV en el gato. Madrid. España. En línea 28 de Octubre. Disponible en: [http://www.aamefe.org/felv\\_carmona.htm](http://www.aamefe.org/felv_carmona.htm)

**\*\* Imagen 2:** La patogenia puede dividirse en seis estadios.

ESTADIO	LOCALIZACIÓN DEL ORGANISMO	TIEMPO
I	Replicación en el tejido linfoide local (tonsilas y faringe con exposición oronasal).	2-12 días
II	Diseminación en linfocitos y monocitos circulantes.	2-12 días
III	Replicación en el bazo, nódulos linfáticos y tejido linfoide asociado al digestivo.	2-12 días
IV	Replicación en las células de la médula ósea.	2-6 semanas
V	Viremia periférica, diseminación a través de los neutrófilos y plaquetas procedentes de la médula ósea.	4-6 semanas
VI	Diseminación de la infección a las células epiteliales con presencia del virus en la saliva y lágrimas.	4-6 semanas

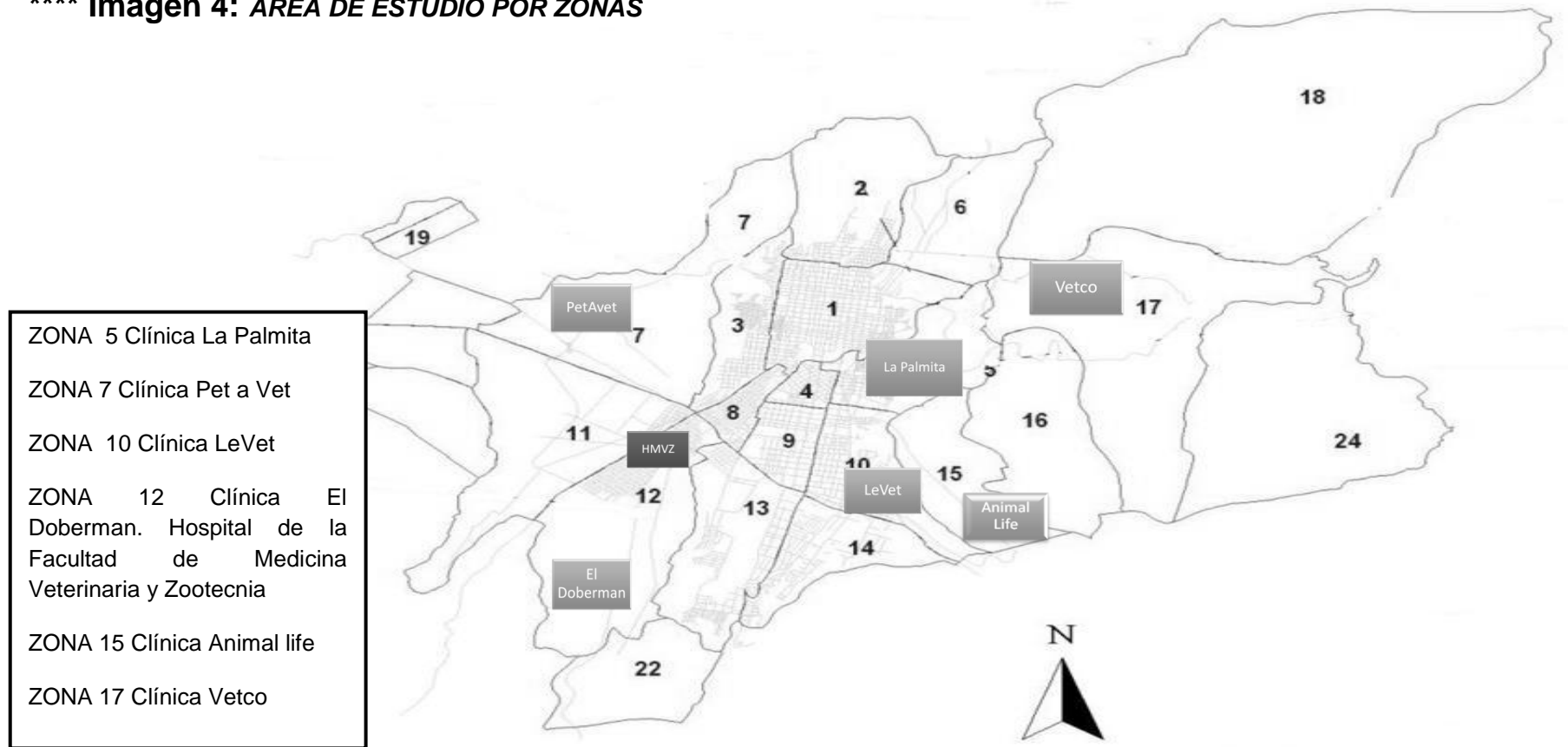
Nelson, R., Couto, G. Manual Medicina Interna de Animales Pequeños. Segunda edición. Editorial Harcourt – Morby. España. 2000. Pp. 1500.

**\*\* Imagen 3:** Categorías de pacientes según evolución de la infección



Nelida Gómez. 2006. Curso de Infectología Felina.

\*\*\*\* Imagen 4: *ÁREA DE ESTUDIO POR ZONAS*



Fuente: Guatemala en Mapas. <http://www.gauss.estudios.50megs.com/catalog.html>

\*\*\*\*\* **Imagen 5:** Metodología

**FeLV Ag. Test kit®:**

- Hisopos plásticos.
- Tubos A: con el conjugado de enzima peroxidasa de rábano y anticuerpos.
- Tubos B: con el sustrato cromogénico.



**Obtención de las muestras**



**Procesamiento de las muestras**

Homogenicé los 0.10ml de saliva en el tubo A.



Esperé 10 minutos.

Preparé el tubo B



En el recipiente de aluminio lavé con solución salina normal el hisopo durante 1 minuto.



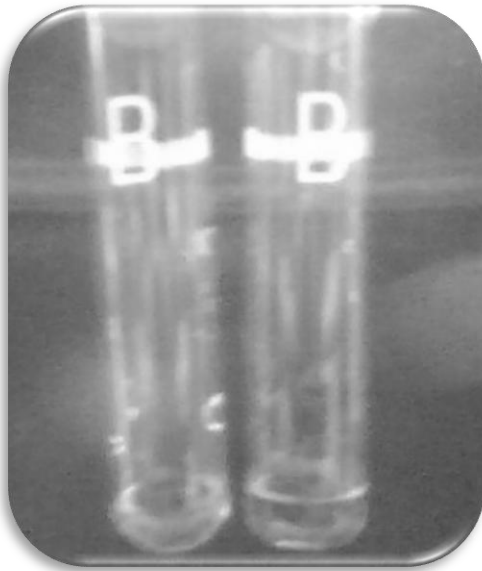


Introduce el hisopo dentro del tubo B.



Esperé 10 minutos.

Observé los resultados: La presencia de color azul en el tubo B, indica que el resultado es positivo.



**Tabla 2: Animales muestreados en el Hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y seis diferentes clínicas de la Cda. Capital**

ANIMAL	NOMBRE	SEXO	EDAD	SIGNOS	CASTRADO	HABITAT	VACUNA VILeF	OTROS GATOS	RESULTADOS
1	Tara	Hembra	7 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
2	Cosa	Hembra	4 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
3	Lula	Hembra	3 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
4	Sebastian	Macho	9 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
5	Boris	Hembra	2 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
6	Luna	Hembra	12 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
7	Paprika	Hembra	3 años	No presenta	Si	Casa	No	no	Negativo
8	Frida	Hembra	3 años	No presenta	No	Casa	No	no	Negativo
9	Dario	Macho	5 años	No presenta	No	Casa/Calle	No	si	Negativo
10	Oliver	Macho	2 años	No presenta	Si	Casa/Calle	No	no	Negativo
11	<b>Gato</b>	<b>Macho</b>	<b>6 años</b>	<b>No presenta</b>	<b>Si</b>	<b>Casa</b>	<b>No</b>	<b>si</b>	<b>Positivo</b>
12	Paco	Macho	5 años	No presenta	si	casa	No	si	Negativo
13	Rebeca	Hembra	3 años	No presenta	si	Casa	No	si	Negativo
14	Bombon	Hembra	2 años	No presenta	Si	Casa/Calle	No	si	Negativo
15	Moshi	Hembra	3 años	No presenta	Si	Casa/Calle	No	si	Negativo
16	Orion	Macho	1 1/2 años	No presenta	Si	Casa	No	no	Negativo
17	Luna	Hembra	1 1/2 años	No presenta	Si	Casa	No	no	Negativo
18	Poly	Macho	9 años	No presenta	Si	Casa	No	no	Negativo
19	Negra	Hembra	2 años	Mordidas	no	Casa/Calle	No	no	Negativo
20	Travieso	Macho	2 años	Mordidas	no	Casa/Calle	no	no	Negativo
21	Tigre	Macho	1 año	No presenta	no	Casa/Calle	no	si	Negativo
22	Negrita	Hembra	3 años	No presenta	si	casa	no	si	Negativo
23	Blanco	Macho	4 años	No presenta	no	Casa/Calle	no	no	Negativo
24	<b>Marcelo</b>	<b>Macho</b>	<b>3 años</b>	<b>Mordidas</b>	<b>no</b>	<b>Casa/Calle</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>Positivo</b>
25	Tatiana	Hembra	7 años	No presenta	si	casa	no	no	Negativo
26	Bruno	Macho	4 años	No presenta	Si	Casa	No	no	Negativo
27	Marla	Hembra	2 años	No presenta	No	Casa	No	no	Negativo
28	Perla	Hembra	5 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
29	Pelusa	Hembra	3 años	No presenta	Si	Casa	No	si	Negativo
30	<b>Misifus</b>	<b>Macho</b>	<b>2 años</b>	<b>No presenta</b>	<b>Si</b>	<b>Casa</b>	<b>No</b>	<b>no</b>	<b>Positivo</b>


### XIII. BIBLIOGRAFÍA

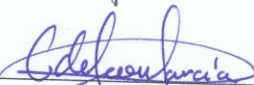
1. 2008. Leucemia felina. (en línea) consultado 25 oct. 2009. Disponible en [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/veterinaria/v06\\_n1/retrovirus.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/veterinaria/v06_n1/retrovirus.htm)
2. Cornell Feline Health Center. 2009. Feline Leucemia. New York. USA. (en línea) consultado 24 oct. 2009. Disponible en <http://www.projekt.com/cat/felv.html>
3. Birchard, S. 1996. Manual clínico de pequeñas especies. Virus de la Leucemia Felina. Primera edición. México, D.F. editorial McGraw Hill. V.1, p.947
4. Schaer, M. 2006. Medicina clínica del perro y del gato. España, Barcelona. Editorial Manson. Pp. 579. (en línea) 12 sep. 2009. Disponible en <http://books.google.com.gt/books?id=q0dVRs0eMm4C&pg=PA69&dq=enfermedades+infecciosas+de+gatos&lr=#v=onepage&q=enfermedades%20infecciosas%20de%20gatos&f=true>
5. Gato. Leucemia felina. 2008. Guatemala. (en línea) consultado 14 sep. 2009. Disponible en <http://www.mascotas.com/secciones/gatosalud.asp?contenido=296915>
6. Tilley & Smith. 2001. The 5 minutes Veterinary Consult. Disco I. Versión 2.
7. Carmona, A. 2008. Infección por FeLV en el gato. Madrid. España. (en línea) consultado 28 oct. 2009. Disponible en [http://www.aamefe.org/felv\\_carmona.htm](http://www.aamefe.org/felv_carmona.htm)
8. Feline Advisory Bureau. 2009. Virus de la leucemia felina (FeLV). Taeselbury. (en línea) consultado 16 sep. 2009. Disponible en [http://www.fabcats.org/fvf/gemfe/articulos/leucemia\\_felina.html](http://www.fabcats.org/fvf/gemfe/articulos/leucemia_felina.html)

9. Gataweb. 2005. Virus de la leucemia felina. (en línea) consultado 14 oct. 2009. Disponible en [www.gataweb.com/archivos/Elvirusdelaleucemiefelina.doc](http://www.gataweb.com/archivos/Elvirusdelaleucemiefelina.doc)
10. Noite Meiga. 2005. Leucemia felina. (en línea) consultado 14 de octubre. 2009. Disponible en [www.telefonica.net/web2/pequesfelinos/articulosdeinteres.htm](http://www.telefonica.net/web2/pequesfelinos/articulosdeinteres.htm)
11. Rivas, R; Ginel Pérez, PJ. 2005. Leucemia felina: zoonosis potencial. medidas a tomar en el manejo del gato infectado por el virus de la leucemia felina. Málaga. (en línea) consultado 28 sep. 2009. Disponible en <http://www.prodivesa.com/selpan.htm>
12. Nelson, R; Couto, G. Manual Medicina Interna de Animales Pequeños. Segunda edición. Editorial Harcourt – Morby. España. 2000. Pp. 1500. (en línea) consultado 21 sep. 2009. Disponible en [http://books.google.com.gt/books?id=zRifgzuky\\_SQC&pg=PA273&lpg=PA273&dq=signos+clinicos+por+FeLV&source=bl&ots=KpO\\_OeK8CT&sig=EhGdLcOWHgh4N8\\_QduB9XIEsRBg&hl=es&ei=jjzFSuC\\_E8bi8Ab0uvk-&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=4&ved=0CA8Q6AEwAw#v=onepage&q=leucemia%20felina&f=false](http://books.google.com.gt/books?id=zRifgzuky_SQC&pg=PA273&lpg=PA273&dq=signos+clinicos+por+FeLV&source=bl&ots=KpO_OeK8CT&sig=EhGdLcOWHgh4N8_QduB9XIEsRBg&hl=es&ei=jjzFSuC_E8bi8Ab0uvk-&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CA8Q6AEwAw#v=onepage&q=leucemia%20felina&f=false)
13. Medicina de mascotas. 2008. Infección viral de leucemia felina (FeLV) en gatos. (en línea) consultado 21 sep. 2009. Disponible [en http://espanol.petmd.com/cat/conditions/viral/es\\_c\\_ct\\_feline\\_leukemia](http://espanol.petmd.com/cat/conditions/viral/es_c_ct_feline_leukemia)
14. Arjona Saz, A. 2003. leucemia felina: estudio seroepidemiológico. diagnóstico por PCR de 230 casos. México. (en línea) consultado 26 oct. 2009. Disponible en <http://www.prodivesa.com/leusep1.htm>
15. Inmunofluorescencia. 2007. (en línea) consultado 27 oct. 2009. Disponible en <http://www.ser.es/wiki/index.php/Inmunofluorescencia>

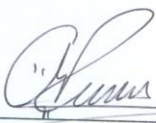
16. Crespo, M. 2000. el diagnóstico viral por el laboratorio. Colombia. (en línea) consultado 23 sep. 2009. Disponible en <http://colombiamedica.univalle.edu.co/VOL31NO3/viral.pdf>
17. Duarte, A. 2006. Leucemia felina. (en línea) consultado 24 octubre 2009. Disponible en [http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/vet\\_inf\\_inf\\_tripod/peq/leucosisviralfelina.htm](http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/vet_inf_inf_tripod/peq/leucosisviralfelina.htm)
18. López, I. 2003. “Diagnóstico de leucemia felina a través del método de ELISA en gatos domésticos (*felis catus*) pacientes del Hospital Veterinario de especies menores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Lic. Médico Veterinario. Guatemala, GT, USAC – FMVZ. 70p.
19. Guerra, P. 2007. Estudio retrospectivo de la presencia de anticuerpos circulantes contra leucemia felina, en un grupo de felinos domésticos muestreados del año 2,000 al 2,005, mediante la prueba de ELISA. Tesis Lic. Médico Veterinario. Guatemala. GT, USAC – FMVZ. 36p.
20. Gómez, N. 2006. Curso de Infectología Felina. Capitulo Virus de leucemia felina (ViLeF). Argentina. (en línea) consultado 01 Septiembre 2011. Disponible en: [www.quavet.com](http://www.quavet.com)
21. Sokal, R; Rohlf, F. J. 2000. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research (3rd ed., p. 880). W.H. Freeman and Company.
22. Babyak S. School of Veterinary Medicine. 1995. Evaluation of a saliva test kit for feline leukemia Virus antigen. Louisiana, Estados Unidos. (en línea). Consultado Disponible en <http://www.synbiotics.com/Products/CompanionAnimals/Feline/ASSURE-FeLV/96-0150-BabyakAbstract.pdf>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE "MEDICINA VETERINARIA"  
"DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL ANTÍGENO DEL  
VIRUS DE LEUCEMIA FELINA DURANTE ABRIL Y MAYO DEL  
2011 EN SALIVA DE GATOS QUE SE PRESENTAN A  
CONSULTA AL HOSPITAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA Y SEIS DIFERENTES CLÍNICAS  
DE LA CIUDAD CAPITAL"


F   
Madelyn Gabriela Morales Gómez

F   
M.V. Carlos de León  
ASESOR PRINCIPAL

F   
M.V. Federico Villatoro  
ASESOR

F   
M.V. Andrea Portillo  
ASESOR

IMPRIMASE

F   
M.V. Leónidas Ávila  
DECANO

