


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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL *Mycoplasma haemofelis*  
EN GATOS, EN EL REFUGIO AWARE DE SUMPANGO,  
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.**

**JOSÉ LUIS BENARD GARCIA**

**GUATEMALA, MARZO DE 2009**

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

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL *Mycoplasma haemofelis*  
EN GATOS, EN EL REFUGIO AWARE DE SUMPANGO,  
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.

**TESIS**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**POR**

JOSÉ LUIS BENARD GARCIA

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MARZO DE 2009

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

<b>DECANO:</b>	Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa Montepeque
<b>SECRETARIO:</b>	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
<b>VOCAL I:</b>	Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras
<b>VOCAL II:</b>	Mag. Sc. M. V. Fredy Rolando González Guerrero
<b>VOCAL III:</b>	Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González
<b>VOCAL IV:</b>	Br. David Granados Dieseldorff
<b>VOCAL V:</b>	Br. Luis Guillermo Guerra Bone

**ASESORES**

Med. Vet. Andrea Lorena Portillo García  
Med. Vet. Carmen Grizelda Arizandieta Altan  
Med. Vet. Gustavo Enrique Taracena Gil

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA PRESENTO A  
CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL *Mycoplasma haemofelis*  
EN GATOS, EN EL REFUGIO AWARE DE SUMPANGO,  
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE

MÉDICO VETERINARIO

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Por ser mi guía y haberme dejado cumplir este gran sueño.
- A MIS PADRES:** Emilio José Benard Alvarado y Ana Patricia Garcia de Benard, ya que con su inmenso amor, enseñanza y sacrificios que me brindaron pude llegar hasta acá, gracias.
- A MIS HERMANOS:** Emilio José y señora, Maria del Rosario y José Carlos por apoyarme y ser parte de este sueño, los quiero mucho.
- A MI SOBRINO:** Emilio Andrés por ser de aquí en adelante otra luz en mi vida, te amo.
- A MIS ABUELOS:** Enrique García (Q.E.P.D), Olga Quiñones, Luís Benard y Emma Alvarado de Benard (Q.E.P.D) por sus enseñanzas y amor.
- A MIS TIOS:** Lic. Hugo Ramírez y Licda. Lilian García de Ramírez por ser mi otra familia y siempre estar a mi lado incondicionalmente, muchas gracias.
- A MI MADRINA:** Licda. Gloria Alburez por sus consejos y cariño, cumplí este sueño, muchas gracias.
- A:** La Licda. Maritza Palencia por el apoyo y cariño brindado a lo largo de estos años.

**A MI FAMILIA:**

Tíos y primos en general por el apoyo que me brindaron a lo largo de este tiempo.

**A TODOS MIS AMIGOS:**

Rocío Aguilar, Clelia Veras, Analfi Fuentes, Daniela Villatoro, Mónica Gutiérrez, a la memoria de Perla Colindres, Jorge González, Melvin Mérida, Daniel Lara, Christian Ayala, Juan Carlos Echeverría, Sergio Marroquin, Julio Pérez, Ángel Velásquez, y la promoción numero XLVI de Medicina Veterinaria.

A Carlos Clavería, su señora y familia por el apoyo y amistad que me brindaron a lo largo de este tiempo, y a todos aquellos que de una u otra forma hicieron con su amistad fuera mas grata mi época de estudiante aquí en la facultad.

**A MIS ASESORES:**

La Dra. Andrea Portillo, la Dra. Grizelda Arizandieta y el Dr. Gustavo Taracena, por su paciencia y dedicación durante la elaboración de este trabajo.

**A:**

La tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, mi casa de estudios, pero especialmente a la FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A MIS PADRES:** Por todo el cariño y apoyo brindado para alcanzar este triunfo y que sea para ellos un pequeño reconocimiento a su esfuerzo.
- A MIS HERMANOS:** Por su apoyo, cariño y amor brindado a lo largo de mi vida.
- A MIS ASESORES:** Por su paciencia y tiempo para este trabajo
- A MIS PADRINOS:** El Dr. Edgar Beltetón y el M. V. Daniel Lara por el tiempo brindado para este evento.
- A:** Mi casa de estudios, la tricentennial Universidad de San Carlos de Guatemala por ser la formadora de mi enseñanza y por ser de aquí en adelante un orgulloso sancarlista.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>01</b>
<b>II. HIPÓTESIS</b>	<b>02</b>
<b>III. OBJETIVOS</b>	<b>03</b>
3.1 General	03
3.2 Especifico	03
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>04</b>
4.1 Micoplasmosis hemotropica felina	04
4.1.1 Sinónimos	04
4.1.2 Agente causal	04
4.1.3 Definición	04
4.1.4 Patogenia	06
4.1.5 Predisposición	08
4.1.6 Signos	08
4.1.7 Transmisión	09
4.1.8 Diagnostico	10
4.1.9 Lesiones	15
4.1.9.1 Lesiones macroscópicas (Necropsia)	15
4.1.9.2 Lesiones microscópicas (Histopatología)	15
4.1.10 Tratamiento	15
4.1.10.1 Antibióticos	16
4.1.10.2 Corticosteroides	17
4.1.10.3 Fluidoterapia	18
4.1.10.4 Hemoterapia	18
4.1.10.5 Glucosa	18
4.1.10.6 Apoyo nutricional	18
4.1.10.7 Oxigenoterapia	19
4.1.10.8 Esplenectomía	19
4.1.10.9 Evitar estrés	20
4.1.11 Control	20
4.1.12 Prevención	20
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>21</b>
5.1 Materiales	21
5.1.1 Recursos humanos	21
5.1.2 Biológicos	21



5.1.3 De campo	21
5.1.4 De laboratorio	21
5.1.5 Centros de referencia	22
<b>5.2 Metodología</b>	<b>22</b>
5.2.1 Metodología de campo	22
5.2.1.1 Descripción o definición de la muestra	22
5.2.2 Metodología clínica	22
5.2.3 Metodología de laboratorio	24
5.2.3.1 Procesamiento de las muestras en el laboratorio	24
5.2.4. Análisis y método estadístico a utilizar	24
5.2.4.1. Diseño del estudio	24
5.2.4.2. Análisis estadístico	24
5.2.4.3. Análisis de datos	25
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>28</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>29</b>
<b>IX. RESUMEN</b>	<b>30</b>
<b>X. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>31</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>35</b>

## I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas que afectan a los felinos domésticos en Guatemala son diversas; pudiendo algunas causar anemia, como es el caso de la micoplasmosis hemotrópica felina; producida por la rickettsia llamada *Mycoplasma haemofelis*. Las condiciones predisponentes para padecer esta enfermedad son: hábitos callejeros, ausencia de control de ectoparásitos y estrés. Esta enfermedad no presenta sintomatología patognomónica, por lo que se hace necesario utilizar técnicas de diagnóstico de laboratorio que confirmen la presencia de la misma. Actualmente existen varios métodos de diagnóstico para la micoplasmosis hemotrópica felina, entre los cuales están el PCR (Reacción de cadena de polimerasa), Prueba de coombs (Prueba de autoinmunoglobulina directa), los cuales son de alto costo.

El presente estudio estableció, la prevalencia del microorganismo *Mycoplasma haemofelis*, en los gatos domésticos del refugio AWARE (Animal Welfare Association Rescue and Education) sospechosos de padecer cuadros anémicos y/o sospechosos a padecer leucemia viral felina por la técnica de coloración de frotis sanguíneo. El refugio AWARE está ubicado en Sumpango Sacatepéquez, Guatemala, y el fin del mismo es acoger a perros y gatos que son abandonados, para luego rehabilitarlos y posteriormente darlos en adopción. La principal ventaja de esta técnica es su bajo costo, y que proporciona un diagnóstico de la enfermedad.

## II. HIPÓTESIS

### 2.1 Hipótesis Alternativa

La prevalencia de *Mycoplasma haemofelis* en gatos del refugio AWARE sospechosos de padecer cuadros anémicos y/o sospechosos a padecer leucemia viral felina es del 50 %.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Contribuir con un estudio sobre la presencia del *Mycoplasma haemofelis* en gatos domésticos del refugio AWARE.

#### **3.2 Objetivo Especifico**

- Determinar la prevalencia del microorganismo *Mycoplasma haemofelis* en los gatos domésticos del refugio AWARE sospechosos de padecer cuadros anémicos y/o sospechosos a padecer leucemia viral felina.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1. MICOPLASMOSIS HEMOTRÓPICA FELINA

#### 4.1.1. SINÓNIMOS

Hemobartonellosis felina, Anemia Infecciosa Felina (7,30,32).

#### 4.1.2. AGENTE CAUSAL

Enfermedad producida por la rickettsia *Mycoplasma haemofelis*, que anteriormente era denominada *Haemobartonella felis* o *Eperitroozoon felis*, que es como se le conoce en el continente europeo.

Clasificación taxonómica de la *Mycoplasma haemofelis* :

<b>Phyllum</b>	Protozoo
<b>Subphyllum</b>	Microspora
<b>Orden</b>	Anaplasmataceae
<b>Familia</b>	Rickettsiales

(11,21,26).

#### 4.1.3. DEFINICIÓN

El término "Anemia Infecciosa Felina", es un término inexacto, ya que hay muchos organismos infecciosos que pueden ocasionar un cuadro de anemia, y por esta razón, actualmente se le conoce como "Micoplasmosis hemotrópica felina" (9,12,24).

Enfermedad cosmopólita que tiene mayor incidencia en las zonas cálidas, ocasionada por una bacteria gram-negativa, peri-celular obligatoria (firmemente adherida a la superficie del eritrocito), por lo que la bacteria no puede sobrevivir fuera

del hospedero, convirtiéndose específica de la especie, hasta el momento se conocen dos clases de *M. haemofelis*:

- 1.- La de tamaño pequeño; cepa California de *H. felis* (*H. felis*-CA).
- 2.- La de forma larga; cepa Ohio de *H. felis* (*H. felis*-OH) (25,33,38).

La cepa *H. felis*-OH es de menor patogenicidad que la cepa CA; los estudios indican que esta cepa no es patógena para el hospedero, pues los animales que la han presentado no han manifestado anemia. Mientras que los gatos infectados con la cepa, *H. felis*-CA han cursado con anemia severa, presentando un volumen globular menor al 15% y fiebre, en el caso de las infecciones agudas; mientras que en una infección crónica, el hospedero presentará una sintomatología subclínica, cuadros de estrés y de recurrencia, al estudiar la secuencia de genes, se ha identificado una segunda especie, que anteriormente se pensaba era una variante de la *Mycoplasma haemofelis*, esta es más pequeña, y ha sido nombrada *Candidatus mycoplasma haemominutum*, micoplasma más pequeño, y provocara problemas en aquellos gatos infectados con el virus de la leucemia felina (LeViF) (7,12,32).

Los microorganismos se adhieren a la membrana del eritrocito, gracias a puntos de contacto intermitentes, hechos a base de proteínas o conjugados de proteínas, además están rodeados por una doble membrana con una o dos capas propias siendo una de estas capas dada por el plasmolema de los eritrocitos.

Dicha unión de eritrocito y microorganismo va producir en parte daño celular, pero parece ser que las lesiones inmunes serán de mayor importancia, ya que esto hará que se exponga el eritrocito a los antígenos escondidos alterándolos, lo cual hará que el huésped produzca anticuerpos antieritrocíticos (25,29,34).

La respuesta del organismo va ser de tipo humoral y celular; cuando los *Mycoplasmas spp.* se fijan a la superficie del eritrocito, ocasionan la fragilidad de la

membrana plasmática, provocando una hemólisis, desencadenando una respuesta inmune, por la fijación de inmunoglobulina M, activación del complemento y fagocitosis por macrófagos del bazo (8,14,24).

La micoplasmosis hemotrópica felina podrá ser una infección primaria o podrá presentarse como una infección secundaria a trastornos inmunosupresores, por lo que en animales positivos a leucemia felina (LeViF) o la peritonitis infecciosa felina (PIF), el cuadro podrá ser de mayor gravedad, teniendo un período de incubación de 6 a 17 días (11,17,29,31).

#### 4.1.4. PATOGENIA:

Los macrófagos del hígado, pulmones y bazo atrapan a los eritrocitos infectados eliminándolos por medio de la opsonización y retornando luego a la circulación, explicando así los cambios del hematocrito durante la parasitemia, a su vez los eritrocitos atrapados en el bazo saldrán luego a la circulación habiendo perdido la biconcavidad, lo cual los convierte más frágiles (24,28).

El bazo que funciona como un filtro de sangre rico en macrófagos y linfocitos, sirve para eliminar los antígenos transmitidos por sangre para la elaboración de respuestas inmunes específicas de estos antígenos, los gatos a excepción de otros animales requieren de una esplenectomía antes de producirse la enfermedad clínica por el agente etiológico; dicho microorganismo se eliminará de forma más lenta en aquellos gatos esplenectomizados, provocando parasitemias que duran el doble que en aquellos gatos no esplenectomizados (20).

El esplenectomizar no evitará la incubación o aumentar la gravedad de la enfermedad, pero si se realiza luego de la enfermedad, ocasionará la reaparición momentánea de los parásitos en la sangre, en el que la mayoría de los casos el volumen del paquete celular no disminuirá desde el punto de vista clínico.

La micoplasmosis hemotrópica felina podrá presentar 5 etapas:

- 1) Preparasistémica, que puede durar de 2 a 21 días, la cual no mostrará signos ni parásitos.
- 2) Parasistémica, abarcará de una a tres semanas si la forma de contagio es intravenosa, pero si es por alguna otra vía, el lapso de tiempo será de 22 a 51 días.
- 3) Fase aguda, representa el tiempo entre la primera y última parasitemia, siendo un lapso de tiempo de un mes o más; observándose signos y una parasitemia, en ocasiones puede causar la muerte del hospedero después de parasitemias masivas, la disminución temprana y repentina del volumen del paquete celular, puede aumentar rápidamente, relacionándose con la aparición y desaparición de los microorganismos en la sangre, dichos cambios pueden deberse al secuestro esplénico de los eritrocitos parasitados y liberación tardía de los eritrocitos no parasitados, o pudiendo permanecer bajos y seguir descendiendo en uno o más días después de esta fase, debido a la destrucción de los eritrocitos parasitados. El número de parásitos aumenta hasta cierto punto en 1 a 5 días, para luego dar la desaparición sincronizada de las rickettsias de la sangre que ocurre en 2 horas o menos, luego de este periodo, las rickettsias se podrán o no observar en el frotis sanguíneo por varios días, la repetición de estos episodios puede causar el daño progresivo del eritrocito acortando el periodo de vida (12,18,21).
- 4) Fase de recuperación, abarca desde el momento de mayor parasitemia hasta que se estabiliza el volumen del paquete celular dentro o cerca de los niveles de normalidad, requiriendo esto más de un mes, pudiéndose detectar anemias leves y signos clínicos inaparentes.
- 5) Fase de portador, es la más importante ya que podrá durar hasta 2 años, los gatos serán clínicamente normales, y la reaparición de la enfermedad es poco frecuente, ya que se eliminará el microorganismo por mecanismos inmunes, los cuales pueden quedar intactos en las vacuolas fagocíticas de macrófagos de bazo y pulmones, también puede darse la supervivencia de los



microorganismos en células provocando estados crónicos indefinidos, y debido a esto los gatos portadores estarán en equilibrio pudiendo combatir la replicación de los microorganismos con la fagocitosis y eliminación de los mismos (27,35).

#### 4.1.5. PREDISPOSICIÓN

No hay diferencias en cuanto a razas, pero se piensa que los machos de las edades de 1 a 3 años lo presentan más que las hembras, debido al estilo de vida más agresivo y callejero, otro factor a tomar en cuenta es la época del año, habiendo mayor incidencia en época de verano, además aunque la micoplasmosis hemotrópica felina ocurre naturalmente en el gato, se disparara la enfermedad debido a periodos de estrés o factores que desencadenen inmunosupresión en el gato (animales de raza con alta tasa de consanguinidad, presentación de una enfermedad viral, leucemia viral felina, o virus de inmunodeficiencia felina), siendo mas severo en aquellos gatos positivos a leucemia viral felina (LeViF) (5,15,39).

#### 4.1.6. SIGNOS

Al examen físico, el gato afectado por esta enfermedad, se podrá apreciar las mucosas pálidas e ictericas, temperatura normal, variando en el hospedero según la cepa que lo este afectando, habrá taquipnea, taquicardia, deshidratación, linfadenopatía mesentérica, disnea, depresión, caquexia, debilidad, vómitos, letargia y anorexia de 1-2 días de duración; a la palpación abdominal se podrá percibir una esplenomegalia, debido a que cuando el sistema inmune identifica como anormal a las células afectadas, son destruidas en el bazo (1,19,26).

Los signos varían según el estadio de la infección; dependiendo si la afección es primaria o secundaria, de la velocidad de desarrollo y de la severidad de la anemia, si la enfermedad es primaria, se observará lo siguiente:

1- Anemia per-aguda, provocada por la eritrofagocitosis extravascular debido a los macrófagos en bazo, hígado, pulmones y médula, presentándose decaimiento marcado, mucosas pálidas e ictericas, hipotermia.

2- Fiebre repentina (39 – 41 ° C), anemia aguda, debilidad, mucosas pálidas, soplo cardíaco, esplenomegalia, taquicardia y taquipnea compensatoria.

3- Pérdida de peso, pocos signos clínicos, fiebre no muy elevada y decaimiento, presentando una anemia de moderada gravedad, aquí los hospederos podrán tener "días buenos y días malos" (23,33,39).

La micoplasmosis hemotrópica felina puede inducir un síndrome de poliartritis crónica semejante a la artritis que se presenta en los roedores, producida por *Mycoplasma spp.*, que se cree que es por respuesta proliferativas de las células T, si la micoplasmosis hemotrópica felina es una enfermedad secundaria, se observará lo siguiente:

1- Cuadro de gravedad moderada en pacientes con leucemia viral felina (LeViF) y/o inmunodeficiencia viral felina (VIF) negativos pero con otras afecciones inmunosupresoras (nefropatías, pancreatitis, tumores, gastroenteritis crónicas, etc.).

2- Cuadro de gravedad elevada en gatos con leucemia viral felina y/o Inmunodeficiencia viral felina positivos, presentaran una anemia muy marcada, decaimiento, emaciación con pobre respuesta al tratamiento (1,17).

#### 4.1.7. TRANSMISIÓN

La micoplasmosis hemotrópica felina puede ser transmitida por diferentes vías, y la vía horizontal, es la principal, mediante el contacto directo con sangre infectada (transfusiones sanguíneas de animales infectados), transmisión por vectores mecánicos, como la forma iatrogénica (jeringas contaminadas), por peleas de gatos (comunes en nuestro medio), la micoplasmosis hemotrópica felina también puede ser transmitida por picaduras de pulgas (*Ctenocephalides canis* y

*Ctenocephalides felis*), garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), piojos (*Trichodectes canis*) y ratones (*Mus musculus*) (2,8,23).

Otros estudios han comprobado que por medio de la orina puede haber transmisión de la enfermedad, vía transplacentaria puede darse la infección al momento del parto, dando el nacimiento de crías muertas o débiles, que luego de unas horas mueren, otra vía de transmisión para las crías, es mediante la leche materna, a pesar de las diversas formas de transmisión, se ha demostrado que la enfermedad no es zoonótica (26,31,35).

#### 4.1.8. DIAGNÓSTICO

La confirmación del diagnóstico ha sido un problema, desde su descubrimiento, esto debido a la falta de la pared celular, el *Mycoplasma haemofelis*, contiene tanto DNA y RNA que se van a replicar por fisión binaria por lo que no puede ser cultivado fuera del huésped, por lo que no sólo debemos apoyarnos de una muestra de sangre, ya que también se puede aislar al organismo, por medio de la orina, al momento de que se presente una infección de las vías urinarias (8,18).

Al momento de ser diagnosticada una anemia la micoplasmosis hemotrópica felina debe ser considerada, si hay o no presencia de ictericia y algunos de los signos clínicos mencionados anteriormente, esta enfermedad puede asociarse con otras enfermedades virales, pero con la diferencia que la leucemia viral felina e inmunodeficiencia viral felina producirán una anemia no regenerativa, además estará presente en pacientes que desarrollen linfomas (17,24).

Además de basarse en el examen clínico del animal, se debe demostrar la presencia del microorganismo sobre la superficie del glóbulo rojo, obteniendo las muestras de sangre antes de iniciar algún tratamiento, siendo más efectivo aquellas

muestras de sangre periférica (venas de la cara interna del pabellón auricular), pues es más fácil de encontrar al *Mycoplasma spp*, realizando luego la tinción del frotis sanguíneo con los colorantes: Gram, los derivados de Romanowsky (Wright y Giemsa), Dip Quick o Tinción 15 (T15), Naranja de metilo, etc. (22,26,33).

Es importante que en el lugar donde se vaya procesar la muestra tenga ajustada la técnica, ya que se puede presentar precipitados del material de coloración que puedan dar falsos positivos, así mismo se recomienda tomar varias muestras de sangre en el mismo día, en caso de que salgan resultados negativos, ya que tiene como explicación, la aparición cíclica del *Mycoplasma spp*, pero cuando las manifestaciones clínicas están presentes, muy difícilmente se puedan dar casos negativos, muy importante es que las muestras no deban ser tomadas con anticoagulante, ya que los parásitos se van a desprender de la superficie de los eritrocitos, por la exposición prolongada al anticoagulante, remitiendo la muestra de sangre lo antes posible al laboratorio, evitando refrigerarlas, porque hará que el *Micoplasma spp*. se separe del eritrocito (23,33).

Para el diagnóstico podemos utilizar:

#### 1.- EXAMEN CLÍNICO:

Es importante tomar una buena anamnesis, buscando de ictericia, la cual hace sospechar de la presencia de la enfermedad, y que el pabellón de la oreja o almohadilla plantar que son los lugares que frecuentemente se puede encontrar, obtener información acerca de su entorno, sexo, si está o no esterilizado (aspecto ligado a las peleas entre gatos o el vagabundeo), el record profiláctico en especial contra Leucemia viral felina (LeVif), el estado anímico del gato (debilidad, anorexia, etc.) (8).

A nivel de laboratorio se puede utilizar:

## 2.- HEMOGRAMA COMPLETO:

La presencia de anemia, que se podrá producir por 2 mecanismos, ocasionado uno por el contacto directo con la *M. haemofelis*, dañando la membrana del eritrocito provocando la fragilidad del mismo, acortando la vida a 5 días, y la otra es por la alteración que sufre la membrana celular del eritrocito, produciendo algunos antígenos de superficie que se ocultaran y aparecerán otros, generándose así una reacción antígeno – anticuerpo complemento, provocando una hemólisis; que con el tiempo producirán autoanticuerpos, que aumentaran la lisis eritrocitaria. Debido a que los valores están por debajo de lo normal, existirá una respuesta medular, mostrando los cuerpos de Howell-Jolly, anisocitosis y policromasia, normal es que la anemia sea regenerativa pues el parásito ocasiona la destrucción de los eritrocitos pero no supresión de la médula ósea.

La cuenta total y diferencial de leucocitos son variables y no dan apoyo al diagnóstico, sin embargo las cuentas absolutas de monocitos aumentan con frecuencia y se observa eritrofagocitosis por monocitos o macrófagos, la fagocitosis de los eritrocitos es llevada a cabo por los anticuerpos y complemento en la superficie de los eritrocitos, con lo que al tomar una muestra se puede observar aglutinación de la muestra durante las primeras fases de la enfermedad, debido a la fijación del *Mycoplasma spp.* a la membrana citoplasmática del eritrocito producirá la erosión de la misma, causando un daño en el eritrocito lo cual trae consigo la pérdida de colesterol y fosfolípidos de la membrana, alterando así la osmolaridad del eritrocito (17,24).

### 3.- RECUENTO RETICULOCITARIO:

Refleja el grado de eritropoyesis medular y la capacidad regenerativa de una anemia, incrementando en forma sustancial el recuento reticulocitario en forma inmediata luego de una caída brusca del hematocrito o si hay concurrencia de una enfermedad supresora de la médula ósea (Ej. Leucemia), deben transcurrir 4 a 6 días para que el recuento reticulocitario se eleve por la destrucción eritrocítica (33).

### 4.- FROTIS SANGUINEO:

A la observación en el microscopio, de los frotis sanguíneos, los microorganismos se observarán como cocos, anillos y/o bastoncillos pequeños epicelulares, en caso de tener apariencia de cocoides van a medir aproximadamente 0.5  $\mu\text{m}$ . de diámetro, mientras que si tienen forma de bastoncillos van a medir 1.67  $\mu\text{m}$  aproximadamente, con diámetros que pueden ir de 0.17  $\mu\text{m}$  a 0.24  $\mu\text{m}$ , estas dos formas son las más comunes y se observarán superpuestos en invaginaciones de la superficie de los eritrocitos, los cuales si están parasitados, perderán su forma bicóncava normal, convirtiéndose en estomatocitos o en esferocitos, llegando a encontrarse muchos microorganismos dentro del mismo eritrocito; desafortunadamente el número de ciclos del organismo son realizados en cuestión de horas de modo que el número de células infectadas pueden pasar de 90% a 1% en cuestión de tres horas, por lo que es muy fácil perder las células infectadas, incluso en aquellos gatos infectados gravemente (12,13).

Tener en cuenta que para la toma de la muestra debe realizarse previo a llevar acabo un tratamiento, de lo contrario el *M. haemofelis* se observa pequeño de forma cococica, y de color azul, o a veces de forma de anillo que en lo habitual ataca a los glóbulos rojos, y según el grosor del frotis, dicho microorganismo se podrá observar de forma

cocoide o forma de bastón o anillo, en caso de que el grosor sea delgado, su ubicación será epicelular, a la observación con un microscopio electrónico el microorganismo, parece enterrarse en la parte de la superficie del eritrocito, perdiendo su forma, convirtiéndose en esferocitos o estomatocitosferocitos, además se puede observar el citoplasma con gránulos de diferentes tamaños y densidad, y será imposible reconocer organelos citoplasmáticos, a excepción de las vacuolas que se observan como áreas brillantes (20,37).

Como métodos complementarios podemos mencionar:

#### 5.- PCR:

La prueba de Reacción de Cadena de Polimerasa (PCR) ha hecho más fácil el diagnóstico, amplificando solamente el DNA del parásito, y pudiéndose diferenciar a las dos cepas de *M. haemofelis*, pero tiene sus limitantes, ya que un gato portador puede escapar a un resultado positivo, y su alto costo económico (17).

#### 6.- REACCIÓN DE COOMBS O PRUEBA DE ANTIGLOBULINA DIRECTA:

Estudio que por lo general dará resultados positivos, pero no demuestra el estado de autoinmunidad verdadera, dicha prueba consiste en extraer sangre del animal positivo a la micoplasmosis hemotrópica felina con anticoagulante y metiéndose en refrigeración; para que al momento en que se vaya a utilizar, se proceda al lavado para eliminar el suero libre, luego se incubara con un suero de antiglobulina, para obtener mejores resultados, esperando se tenga actividad contra inmunoglobulina M, inmunoglobulina G y componentes del sistema del complemento. Los eritrocitos cubiertos con autoanticuerpos o componentes del complemento serán aglutinados por el suero de antiglobulina, pero a veces la inmunoglobulina M llegara a tener una afinidad tan baja por los eritrocitos que se desprende, y que

solo se dejen componentes del sistema del complemento en la superficie (31).

#### 7.- PERFIL BIOQUIMICO:

Las pruebas bioquímicas no muestran resultados significativos, donde un urianálisis es importante realizar, ya que pueden encontrarse elevados los pigmentos biliares, y por esto la importancia de la prueba, aunque en algunos casos pueden hallarse aumentadas la asparto aminotransferasa (AST), alanina amino transferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FAS) y también la bilirrubina sérica, debido a la hemólisis que se lleva a cabo por la destrucción de los glóbulos rojos, por la rápida disminución en el volumen del paquete celular, por que los eritrocitos se pueden secuestrar en capilares y espacios vasculares del bazo sin que sean destruidos. La concentración de la proteína plasmática (6 a 8 gr/dl), puede aumentar en algunos gatos, y en aquellos gatos en la fase terminal de la enfermedad pueden presentar hipoglucemia (31,34).

#### 4.1.9 LESIONES

##### 4.1.9.1.- Lesiones macroscópicas (NECROPSIA):

Se podrá observar tejidos pálidos, una emaciación que se encontrará alrededor del 75%, esplenomegalia alrededor del 50%, ictericia ligera a moderada (21,26).

##### 4.1.9.2.- Lesiones microscópicas (NECROPSIA):

Se podrá observar hiperplasia eritroide y a veces mieloide de la médula ósea y congestión pasiva, hematopoyesis extramedular, hiperplasia folicular, eritrofagocitosis y aumento de la hemosiderina en el bazo, y en ciertos casos puede presentarse una degeneración grasa y necrosis centrolobulillar del hígado (24).



#### 4.1.10. TRATAMIENTO

Todos los medicamentos serán inefectivos al tratar de librar al gato completamente del microorganismo, ya que el gato será portador de por vida, por lo que es importante tener en cuenta esto, si es instaurado el tratamiento el gato puede mostrar episodios de completa recuperación o volver a desarrollar la enfermedad, un 30 % de los gatos infectados con presencia de síntomas puede llegar a morir a causa de la anemia (3,8,16).

También podemos utilizar:

##### 4.1.10.1 ANTIBIÓTICOS:

- Oxitetraciclina: Estudios previos demuestran que el uso de éste, es tan efectivo o mejor que la doxiciclina, teniendo la ventaja que es más económica, y tiene diferentes presentaciones, pudiéndose administrar en el agua, que servirá en caso de aquellos animales de difícil manejo, la cual es bien tolerada y aceptada por muchos gatos, pero se volverá inestable una vez diluida en el agua y guardada en un lugar frío (Refrigeradora), perdiendo su eficacia luego de 24 horas, por lo que se recomienda elaborar la solución al momento de la administración. (5)

Debido a que la administración de este y otros medicamentos por vía oral puede desperdiciarse por la salivación o sacudidas de la cabeza del gato, por lo que hay que tomar muy en cuenta la cantidad de medicamento que se va perder en estas situaciones, la dosis recomendada es de 25 mg/kg cada 8 horas, pero si el gato a tratar es de difícil manejo, se puede usar la vía intramuscular o subcutánea, para su administración, usando la dosis de 25 – 30 mg/kg cada 48 horas (Aproximadamente 0.7 mg/kg para un gato de 3 Kg. de peso vivo), el único punto en contra de este medicamento, es que producirá dolor en la zona de inoculación, por lo que se puede combinar en la misma jeringa con algún esteroide (Dexametasona), para evitar el dolor, evitando su uso en animales jóvenes ya que puede manchar los dientes y causar anorexia (10).

- Doxiciclina: es un antibiótico de amplio espectro, que presenta el grado mas alto de liposolubilidad entre todas las tetraciclinas, posee un mecanismo de acción, el cual consiste en la penetración directa como droga activa a través de la doble membrana lipídica del agente infeccioso, por medio de difusión pasiva y en parte por transporte activo, se une al receptor específico en la subunidad ribosomal 30S, el cual bloqueara la unión del ARN mensajero (ARNm) con el ARN transmisor (ARNt), dando como resultado el bloqueo de la síntesis proteica, impidiendo la reproducción de la bacteria, pero a pesar de todo, pero en algunos gatos puede producir fiebre, la dosis recomendada es de: 3 – 5 mg/kg, cada 12 horas o 10 mg/kg cada 24 horas por un período de 21 días, vía oral, el uso de Cloranfenicol, Enrofloxacin y Amoxicilina esta contraindicado debido a que presentara toxicidad sobre la médula ósea, ocasionando hipoplasia eritroide significativa pero reversible que puede interferir con la respuesta regenerativa (20,34).

#### 4.1.10.2 CORTICOSTEROIDES

Ayudan al gato a reducir la anemia severa, hemólisis y eritrofagocitosis, debido a la producción de un mecanismo inmuno-mediado, además ayudara a estimular la médula ósea e incrementara el apetito por su mecanismo orexigeno y estabilizando a la membrana celular, para su utilización se recomienda usar el siguiente esquema: la dexametasona 0.3 mg/kg cada 24 horas por lapso de 2 a 3 días, luego 0.15 mg/kg cada 24 horas por lapso de 2 o 3 días, finalizando con 0.15 mg/kg cada 48 horas por lapso de 6 días, otra opción es el uso de la Prednisona en dosis de 2 – 4 mg/kg cada 24 horas por lapso de 7 días o 1 – 2 mg/kg cada 12 horas por lapso de 7 días, lo esquemas tienen esta distribución porque el medicamento deberá ir disminuyendo en forma gradual conforme va aumentando el volumen del paquete celular,

a menos que aun se encuentren parásitos en la circulación, y debido a que no se puede diferenciar la anemia de la micoplasmosis hemotrópica felina, este tratamiento va para ambas enfermedades.

De los medicamentos anteriormente mencionados el que tiene mas ventajas es la dexametasona, porque es más apropiada, por la posibilidad de administración vía parenteral, en comparación de la prednisolona, que al administrarla por vía oral puede provocar gastroenteritis, vómitos y estrés en ciertos gatos (18,23).

#### 4.1.10.3 FLUIDOTERAPIA

Al instaurar el mismo, el paciente debe estar abrigado y cambiar de posición cada hora, utilizando una temperatura para administrar los fluidos que no debe superar los 37° C, entre las opciones que podemos utilizar están: suero Hartman o Ringer Lactato que deberá administrarse si el animal presenta micción frecuente y normal, limitando su uso en caso de una insuficiencia hepática y linfoma, otra opción es la utilización de la solución salina fisiológica que deberá administrarse en aquellos casos de deshidratación y anuria, a una velocidad de 45 ml/Kg/hr al inicio y luego de estabilizados los signos vitales debe ser de 10 - 20 ml/Kg/hr (24,34).

#### 4.1.10.4 HEMOTERAPIA

Esta puede realizarse como terapia de apoyo, realizando transfusiones de sangre dependiendo del grado de la anemia del gato y si el volumen de paquete celular es menor o mayor al 15%, teniendo en cuenta la disposición económica de los propietarios para llevar acabo el mismo (6).

#### 4.1.10.5 GLUCOSA

Debido a que no es tratamiento de rutina, en caso de presentarse en hospedero hipoglucemia, puede administrarse vía intravenosa, en dosis de 100 – 150 mg/kg (26).

#### 4.1.10.6 APOYO NUTRICIONAL

Debido al estado de debilidad del gato, y esto impedir el alimentarse en forma normal, administrando carbohidratos, proteínas y grasas según las necesidades energéticas, densidad calórica de la dieta y vía de administración que puede llevarse acabo con sonda oral o nasogástrica (24).

#### 4.1.10.7 OXIGENOTERAPIA

Terapia que ayuda al gato a respirar al gato, se administra oxígeno puro a una presión por encima de la atmosférica ( $PaO_2 > 80$  mm Hg) ya sea por medio de la intubación o con máquinas de anestesia o ventiladores, el oxígeno respirado a presión se disolverá en el plasma sanguíneo, dando así grandes cantidades de oxígeno en la sangre arterial y venosa, aprovechando el mismo por los tejidos, en ausencia de glóbulos rojos, este tratamiento tiene la ventaja de mejorar la supervivencia en pacientes hipoxémicos, aumentando la oxigenación tisular, disminuir la hipertensión pulmonar, aliviando el fallo cardíaco que puede haber por el cor pulmonale, reforzar la función cardíaca, aumentar el peso corporal y mejorando las funciones neuropsicológicas.

Las desventajas de la oxigenoterapia es el de crear un barotrauma del oído medio (tímpano) y de los senos paranasales; ocasionar toxicidad neurológica por oxígeno; disminución momentánea

de la vista, si es administrado por tiempo prolongado, pero al finalizar el tratamiento se recupera la visión y retención de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (10,18,26).

#### 4.1.10.8 ESPLENECTOMÍA

Opción a tomar en cuenta cuando las otras alternativas de tratamiento han fallado, el objetivo del mismo es, el de eliminar la producción de macrófagos por parte del bazo para así, reducir la eritrofagocitosis o hemólisis (32).

#### 4.1.10.9 EVITAR ESTRÉS

Es de las mas importante, encerrando en jaulas a los gatos con la finalidad de evitar que salgan de su entorno, pero debemos tomar en cuenta es que si el gato no esta acostumbrado a ellas, no se evitará el estrés (32).

#### 4.1.11. CONTROL

Este se basa en controlar los parásitos externos, por medio del uso de productos ectoparasiticidas (Fipronil, Imidacloprid), otras opciones es la de utilizar la oxitetraciclina en polvo soluble (dos cucharadas soperas) diluido en dos litros de agua, por lapso de cuatro días consecutivos, administrándolo en el agua de bebida, aquellos gatos donantes de sangre que deben ser seleccionados y controlados cuidadosamente para prevenir la extensión de la micoplasmosis hemotrópica felina, llevar acabo la castración, evitando que los gatos abandonen el ambiente controlado por sus dueños y vuelvan lacerados por otros gatos que pueden transmitirles la enfermedad (8).

#### 4.1.12. PREVENCIÓN

Al igual que con otras enfermedades transmitidas por pulgas o garrapatas, se debe utilizar productos para repeler a pulgas productos como: piretrinas, fipronil, imidacloprid, etc. y el uso de amitraz para aplicación sobre el gato, en dosificaciones de una vez por mes, este ultimo y los piretroides pueden ser usados para fumigar el entorno (4,10).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. MATERIALES**

#### **5.1.1. RECURSOS HUMANOS**

- Estudiante: Investigador
- Catedráticos de Laboratorio Clínico del Hospital de pequeñas especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### **5.1.2. BIOLÓGICOS**

- 30 Gatos sin raza definida del Refugio AWARE (Animal Welfare Association Rescue and Education) Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.

#### **5.1.3. DE CAMPO**

- Alcohol etílico al 70%
- Algodón
- Bolsas de tela para sujeción de los gatos
- Guantes de látex tamaño grande
- Metanol
- Porta laminas
- Portaobjetos de vidrio (2.5" x 1")
- Cubreobjetos de vidrio (1" x 1")
- Papel mayordomo
- Tubos capilares

#### **5.1.4. DE LABORATORIO**

- Agua destilada
- Beaker graduado de 1000 mililitros
- Colorante Giemsa
- Metanol
- Pipeta de 1,000 microlitros
- Portaobjetos de vidrio (2.5" x 1")
- Cubreobjetos de vidrio (1" x 1")
- Tubos de ensayo de 10 ml. con EDTA

### 5.1.5. CENTROS DE REFERENCIA

- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria.
- Biblioteca personal de la Dra. Andrea Portillo
- Biblioteca personal de la Dra. Grizelda Arizandieta.
- Biblioteca personal del Dr. Heliodoro García
- Internet

## 5.2. METODOLOGÍA

### 5.2.1 METODOLOGÍA DE CAMPO

#### 5.2.1.1 Descripción o definición de la muestra

Se seleccionarán 30 gatos de ambos sexos, sin raza definida, sin importar edad, de la población presente en el refugio AWARE, seleccionando aquellos sospechosos de padecer cuadros anémicos o de ictericia, incluyendo los gatos sospechosos de Leucemia viral felina (LeViF).

### 5.2.2 METODOLOGÍA CLÍNICA

Se realizó el examen clínico a los animales del refugio, evaluando lo siguiente:

- Historia clínica y record profiláctico
- Examen físico, evaluando lo siguiente: condición y peso corporal, piel y pelaje, ojos, oídos, nariz y garganta; boca, dientes y encías; miembros anteriores y posteriores, corazón y circulación; pulmones y respiración, abdomen, sistema gastrointestinal, sistema urogenital y glándulas adanales.
- Obtención de la muestra, se realizará de la siguiente manera:
  - a. Finalizado el examen clínico de los 30 gatos, procederé a la sujeción del gato, con la ayuda de una bolsa para sujeción de gatos.



- b. Seleccionar cualquiera de los miembros pélvicos, para cortar una pequeña porción de la uña (el gato no puede desgastar la uñas de los miembros pélvicos, evitando hemorragias luego del procedimiento).
- c. La muestra de sangre obtenida del corte de la uña, se recolectará con un tubo capilar, para realizar el frotis.
- d. De la muestra de sangre obtenida se colocara una pequeña gota en un portaobjetos realizando el procedimiento estándar de un frotis:
  - Con la muestra de sangre en el portaobjetos, se extenderá con el cubreobjeto.
  - La extensión, se realizará con el cubreobjetos colocándolo a lo largo de la gota de sangre, para que haya difundido entre el porta y cubreobjetos.
  - El cubreobjetos se retirará halándolo parcialmente, teniendo en cuenta de no levantarlo.
  - Finalizado el procedimiento se secura al aire para su posterior fijación, utilizando alcohol metílico. (Realizar el procedimiento anteriormente descrito dos veces), obteniendo al final sesenta frotis.
- e. Finalizado el frotis, se procederá a la fijación del frotis con metanol, dejando secar al aire libre.

## 5.2.3 METODOLOGÍA DE LABORATORIO

### 5.2.3.1 Procesamiento de las muestras en el laboratorio.

- a. Las muestras fijadas serán trasladadas en un portalaminas al laboratorio clínico del Hospital de especies menores de la Universidad de San Carlos de Guatemala para teñirlas con el colorante que servirá para dicho estudio.

b. Coloración con Giemsa

1. Preparación de 10 ml. de la solución de trabajo.

- 1 ml. del colorante de Giemsa (Solución madre).
- 9 ml. de agua destilada (Buffer).

2. Coloración del frotis

- Se prehidratará el frotis con metanol durante 5 minutos.
- Se agregará el colorante de Giemsa (Solución de trabajo) durante 10 minutos.
- Se lavará la lámina.
- Se secará la lámina al ambiente.
- Se observará la muestra al microscopio en con el objetivo 100 X (Inmersión).

#### 5.2.4. ANÁLISIS Y MÉTODO ESTADÍSTICO A UTILIZAR

##### 5.2.4.1. Diseño del estudio

Es un estudio descriptivo de tipo transversal

##### 5.2.4.2. Análisis estadístico:

- Variable a medir será la presencia del microorganismo *Mycoplasma haemofelis*.

##### 5.2.4.3. Análisis de datos:

- Se determinara la prevalencia con la siguiente formula:

$$\text{PREVALENCIA} = \frac{\text{Numero de animales enfermos}}{\text{Numero total}}$$

- Se utilizará estadística descriptiva.
- Los datos se presentaran en tablas y graficas.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente estudio se llevó a cabo en el refugio de animales AWARE (Animal Welfare Association Rescue Education) ubicado en el municipio de Sumpango, Sacatepéquez departamento de Guatemala, seleccionándose gatos sospechosos de padecer leucemia viral felina (LeViF), o alguna signología sospechosa de micoplasmosis hemotrópica felina.

De la población de 84 gatos domésticos presentes en el refugio, se muestrearon 30 gatos, a los que se les realizaron frotis sanguíneos, que fueron fijados con metanol para su posterior coloración con la tinción de Giemsa y se observaron al microscopio con el objetivo 100 X (Inmersión) para determinar la presencia de la rickettsia *Mycoplasma haemofelis*.

De los 30 gatos muestreados, 29 fueron positivos, representando el 96.7 % de la población total muestreada, mientras que un solo gato presentó resultado negativo, representando el 3.3 % de la población total muestreada (Tabla No. 1).

En el presente estudio, también se pudo evaluar la presencia de la micoplasmosis hemotrópica felina en el refugio por la variable sexo, y el resultado fue que de 10 machos muestreados, 9 resultaron positivos, representando el 90 % y que solo uno presentó un resultado negativo, representando un 10 % de la población de los machos muestreados. Mientras que de 20 hembras muestreadas, 20 presentaron resultados positivos, representando 100 % de la población total de hembras muestreadas (Tabla No. 2).

En la variable edad se pudo demostrar, que de los 30 gatos muestreados, 12 gatos comprendidos entre las edades de 0 a 12 meses presentaron resultados positivos, representando el 40 % de la población total muestreada, no existiendo resultados negativos. De los 14 gatos comprendidos entre las edades de 13 a 36 meses representaron el 46.7 % de la muestra total, de los cuales 13 presentaron

resultados positivos, representando un 43.4 % y solo un gato con resultado negativo representando el 3.4 %. De los gatos mayores de 36 meses, 4 presentaron resultados positivos, representando un 13.33 % de la población total muestreada, no existiendo resultados negativos (Tabla No. 3).

Al realizar el análisis clínico patológico de la enfermedad, se considera que éstos resultados obedecen a que uno de los factores predisponentes para que se presente la micoplasmosis hemotrópica felina es el estrés, por lo que puede presentarse de forma natural en los gatos que son capturados y posteriormente llevados al refugio, elevando los niveles de la rickettsia *Mycoplasma haemofelis* en el organismo, convirtiéndose en un gato clínicamente normal, pero en categoría de portador, debido a que la rickettsia sobrevive en las vacuolas fagocíticas de los macrófagos del bazo provocando estadios crónicos indefinidos, que el gato equilibra con fagocitosis y posterior eliminación, siendo el mismo un foco de contaminación para el resto de la población y para aquellos gatos que posteriormente llegan al refugio; también son causa predisponente, las enfermedades inmunosupresoras como la leucemia viral felina y ausencia de planes de control profiláctico principalmente de ectoparásitos.

Debido a la alta prevalencia de la rickettsia *Mycoplasma haemofelis* que se presentó en los gatos del refugio para animales AWARE, se hace necesario tomar las medidas necesarias para evitar la propagación de dicha enfermedad, llevando acabo planes de control profiláctico principalmente de ectoparásitos, tomando en cuenta la llegada de animales nuevos, las rotaciones entre los recintos, la salida de animales en adopción y el control de ectoparásitos.

## VII. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de *Mycoplasma haemofelis* en felinos del refugio AWARE es de 96.7 %.
2. La coloración de Giemsa, demostró apropiadamente la presencia de la rickettsia causante de la micoplasmosis hemotrópica felina.
3. Las enfermedades inmunosupresoras, el estrés y la ausencia de un sistema de control de ectoparásitos predispone la presencia de la micoplasmosis hemotrópica felina en la población de gatos muestreados del refugio AWARE.
4. La presencia de micoplasmosis hemotrópica felina en el refugio AWARE afecta de igual manera sin importar sexo ni edad.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Implementar planes de control de ectoparásitos, vacunación y desparasitación interna, para prevenir la presencia de enfermedades en la población de gatos del refugio AWARE.
2. Complementar el diagnóstico de la micoplasmosis hemotrópica felina con pruebas bioquímicas, hematológicas y serológicas (Prueba de Coombs y Reacción de cadena de polimerasa PCR) para evitar la presencia de falsos positivos o negativos.
3. Llevar a cabo un control de trazabilidad de los gatos dados en adopción, por el refugio AWARE.
4. Realizar tres frotis con un día de por medio en aquellos gatos anémicos y sospechosos de micoplasmosis hemotrópica felina, para aumentar la sensibilidad y especificidad de la prueba.

## IX. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el refugio de animales AWARE (Animal Welfare Association Rescue Education) de Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala, seleccionándose a 30 gatos sospechosos de padecer leucemia viral felina, y/o micoplasmosis hemotrópica felina, realizando frotis sanguíneos, fijándolos con metanol y finalmente teñirlos con tinción de Giemsa, para su observación al microscopio con el objetivo 100 X (Inmersión) determinando o no la presencia de *Mycoplasma haemofelis*.

De los 30 gatos muestreados, 29 fueron positivos, representando el 96.7 % de la población total muestreada, mientras que un gato fue negativo, representando el 3.3 % de la población total muestreada (Tabla No. 1).

Por la variable sexo, se obtuvo que de 30 gatos muestreados, 10 machos muestreados, 9 resultaron positivos, representando 90 % y uno resultado negativo, representando 10 %. De 20 hembras muestreadas, 20 resultaron positivas, representando 100 % (Tabla No. 2).

De la variable edad, demostró que de 30 gatos muestreados, 12 gatos de 0 a 12 meses representando el 40 % de la muestra total resultaron positivos, no existiendo resultados negativos. De 14 gatos de 13 a 36 meses representando el 46.7 % de la muestra total, 13 resultaron positivos, y solo un gato resultado negativo. De 4 gatos mayores de 36 meses representando un 13.33 %, 4 resultaron positivos, no existiendo resultados negativos (Tabla No. 3).

Los resultados obtenidos indican que bajo factores predisponentes (estrés, enfermedades virales (leucemia viral felina) y ausencia de control de ectoparásitos) inducen al desarrollo de la enfermedad y, como la rickettsia puede vivir naturalmente

en el gato, esto lo convierte en portador de la enfermedad, haciendo necesario formular e implementar medidas preventivas en el refugio.

## **X. BIBLIOGRAFÍA**

1. Amiret. 2008. Parásitos de la sangre, Haemobartonellas. (en línea). Madrid, ES. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.mascotas.org>.
2. Bookmark. 2006. Síntomas y tratamientos infecciosos felinos de la anemia. (en línea). Londres, UK. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://www.catcustomer.com.uk/anemia\\_feline\\_treatment\\_and\\_syntoms.html](http://www.catcustomer.com.uk/anemia_feline_treatment_and_syntoms.html)
3. Centro de medicina veterinaria. 2002. Oxigenoterapia hiperbárica, Centro de Medicina Hiperbárica. (en línea). ES. Consultado 22 mar. 2008. Disponible en <http://www.webmdp.com/cmh/Oxightp.html>.
4. Centro Veterinario Punta. 2004. Antiparasitarios gatos. (en línea). ES. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://tienda.vetpunta.com/index.php/cPath/29\\_55/gatos/antiparasitarios.html](http://tienda.vetpunta.com/index.php/cPath/29_55/gatos/antiparasitarios.html).
5. Chandler, EA; Gaskell, CJ; Hilbery. 1990. Medicina y terapéutica felinas. 2 ed. Trad. D Ducar Maluenda. Zaragoza, ES, Acribia. p. 1000
6. Consultas en línea. 2004. Anemia felina. (en línea). ES. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.Felinomania.com.1.htm.html>.
7. Consulta mascota. 2004. Leucemia felina, Enfermedad del gato amistoso. (en línea). CL. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://www.mascotas.cl/canal\\_de\\_mascotas/cl9.htm](http://www.mascotas.cl/canal_de_mascotas/cl9.htm)
8. Cowgill, E; Kenneth S. 2001. Hemobartonellosis felina. (en línea). US. Consultado 29 mar. 2008. Disponible en <http://www.vet.uga.edu/vpp/CLERK/Cowgill/Index.html>.
9. CTO (Distribuidoracto, AR). 2004. Tos de las perreras, bordeteliosis felina, Hemobartonelosis felina. (en línea). Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://www.cto.com.ar/tratamientos/tos\\_de\\_las\\_perreras-Bordetelosis\\_felina-Hemobartonelosis](http://www.cto.com.ar/tratamientos/tos_de_las_perreras-Bordetelosis_felina-Hemobartonelosis).
10. Champign, S. 2004. Noticias de la ciencia, Los investigadores identifican sospechoso organismo en la anemia infecciosa felina. (en línea). ES. Consultado



- 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.sciencedaily.com/releases/2000-03-00030607535115.htm>
11. Dallegrave, L. 2005. Anemia Infecciosa Felina (Hemobartolenose). (en línea). Brasil. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.sudamericats.org/anemia/Anemia Infecciosa Felina-Esp-3.htm> .
  12. Emergencias veterinarias. 2004. Hemobartonelosis felina. (en línea). AR. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.lamascota.com/emervet/consejos/Hemobartonelosis Felina.html>.
  13. Ettinger, S. 2002. Tratado de Medicina Veterinaria, Enfermedades del perro y gato. 5 ed. US. McGraw Hill Interamericana. p. 449 - 450
  14. Euzéby, JP. 1998. Mycoplasma, species hémothropics. (en línea). US. 1998. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/cc/candidatusmycoplasma.html>.
  15. García Alcaráz, C. 2005. Curso de Leucemia canina y felina. (en línea). MX. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.ammvepe.org/pequenasesp/cursos.html>.
  16. Gatti, R. 2004. El Gato callejero, riesgos asociados. (en línea). AR. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.aamefe.org/aif.html>.
  17. Goich, M; Tello, LH. 2005. Portal mevepa. (en línea). CL. Consultado 29 mar. 2008. Disponible en <http://www.mevepa.cl/modules.php?name=News&fil=article&sid=406.html>.
  18. Gómez García, G.; Rubio Valdivieso, A. 2002. Diagnóstico de Haemobartonelosis en la Ciudad de Lima, Perú. (en línea) PE. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.veterinariarubio.com.pe/articulos/Haemobartonella.pdf>.
  19. Gómez, NV. 1999. Asociación Argentina de Medicina Felina, Anemia infecciosa. (en línea). AR. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.aamefe.org/aif.html>.
  20. Goldman, A. 2004. Gatos, Haemobartonelosis felina. (en línea). AR. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://mascotia.com/articulos/1585.html>.

21. Gopegui, R; Torrent, E. 2000. Enfermedades en gatos. (en línea). Asociación de Especialistas Veterinarios en Diagnóstico por imagen. ES. Consultado 22 mar. 2008. Disponible en <http://www.veterinaria.org/asociacion/aveedi/0002CV.html>.
22. Green, C. 2000. Enfermedades Infecciosas en perros y gatos. Trad. J Orizaga Sampeiro; J Pérez. 2ed. McGraw Hill Interamericana. MX. p. 556
23. Gretillat, H. 2004. Hallazgo de *Haemobartonella felis* en Chile. (en línea). CL. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.ucl.edu/Revista Avances en Ciencias Veterinarias.html>
24. Harvey, J. 2006. Infectious Disease of feline blood, Hemotropic mycoplasmosis (Haemobartonellosis). (en línea). US. Consultado 19 abr. 2008. Disponible en <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/SAE/173.asp?LA=1>
25. Helton, K. 2006. La consulta veterinaria en 5 minutos; Dermatología de animales pequeños. Trad. R Taibo. 1 ed. AR. Editorial Inter-Medica S.A.I.C.I. p 5 – 8, 242 – 243.
26. Hofmann, R; Boretti, F. 2005. Mycoplasma haemofelis infection (en línea). US. Consultado 22 mar. 2008. Disponible en <http://www.researchprojects.ch/vet/unit57010/area649/p4705.html>.
27. Kewish, K. et al. 2004. *Mycoplasma haemofelis* and *mycoplasma haemominutum* detection by laboratory. (en línea). US. Consultado 5 abr. 2008. Disponible en <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi/artid=545974-endertype=abstract.html>.
28. Kirk. 2001. Terapéutica Veterinaria de Pequeños animales. 12 ed. Trad. Orizaga J. MX. McGraw Hill Interamericana. p 1279.
29. Lappin, M. 2001. Feline hemobartonellosis. (en línea). US. Consultado el 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.vin.com/VINDBPub/SearchPB/Proceedings/PR05000/PR00111.html>
30. Lappin, M. 2001. Feline hemobartonellosis diagnosis. (en línea). US. Consultado el 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2002&PID=2616>.
31. Mascopedia. 2005. Anemia felina. (en línea). MX. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.petshop.com/articulos.htm>.

32. Merck & CO. 2000. El manual merck de veterinaria. Trad. Por Juan Gutiérrez. 4 ed. México, D.F. Océano. 34 p.
33. Merck & CO. 2006. Hemobartonellosis (Feline infectious anemia), Etology, Transmition, Signs, Diagnostic and Treatment. (en línea). US. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.merckvetmanual.com.mvm.htm/bc1040613.htm>
34. Minovich, F.; Paludi, A. 2004. Libro de Medicina Felina Practica II. AR. Editor Royal Canin. p. 237 – 244
35. Nash, H. 2007. Haemobartonellosis (anemia infecciosa felina) en gatos. (en línea). US. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://www.peteducation.com/article\\_cfmcls=1&cat=1316&articleid=29214.htm](http://www.peteducation.com/article_cfmcls=1&cat=1316&articleid=29214.htm) .
36. Norsworthy, G; Tilley, L. 2000. Bases del diagnóstico y tratamiento en gatos. Trad. R Taibo. AR, Intermedica. p. 500
37. Ruiz, R; Torrent, E. 2002. Alteraciones morfológicas de la serie eritroide en un caso de Hemobartonellosis felina. (en línea). MX. Consultado 5 abr. 2008. Disponible en <http://www.veterinaria.org/asociaciones/aevedi/00002CV.html>.
38. Sánchez, C. 2004. Enfermedades Infecciosas, enfermedades bacteriales, la anemia infecciosa felina. (en línea). MX. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.enfermedadesanimales.com>.
39. Godmith. J. 2005. Feline infectious anemia. (en línea) US. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://www.marvistavet.com/html-body\\_feline\\_infectious\\_anemia.12.htm](http://www.marvistavet.com/html-body_feline_infectious_anemia.12.htm).
40. Taylor, FJ. 2005. Feline infectious anemia. (en línea). US. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en [http://www.marvistavet.com/html/body\\_feline\\_infectious\\_anemia.html](http://www.marvistavet.com/html/body_feline_infectious_anemia.html).
41. Tizard, I. 2002. Inmunología veterinaria. 6 ed. Trad R Palacios. US, W.B. Saunders. p. 612
42. Villalobos, A. 2004. Hemobartonelosis felina. (en línea). VE. Consultado 15 mar. 2008. Disponible en <http://www.felinum.com/informes/haemobartonelas.html>.

# **XI. ANEXOS**

**Tabla No. 1: Prevalencia de los gatos sospechosos a micoplasmosis hemotrópica felina y/o leucemia viral felina del refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.**

<b>RESULTADOS</b>		<b>%</b>
<b>POSITIVOS</b>	29	96.7
<b>NEGATIVOS</b>	1	3.3
<b>TOTAL MUESTREADOS</b>	30	100

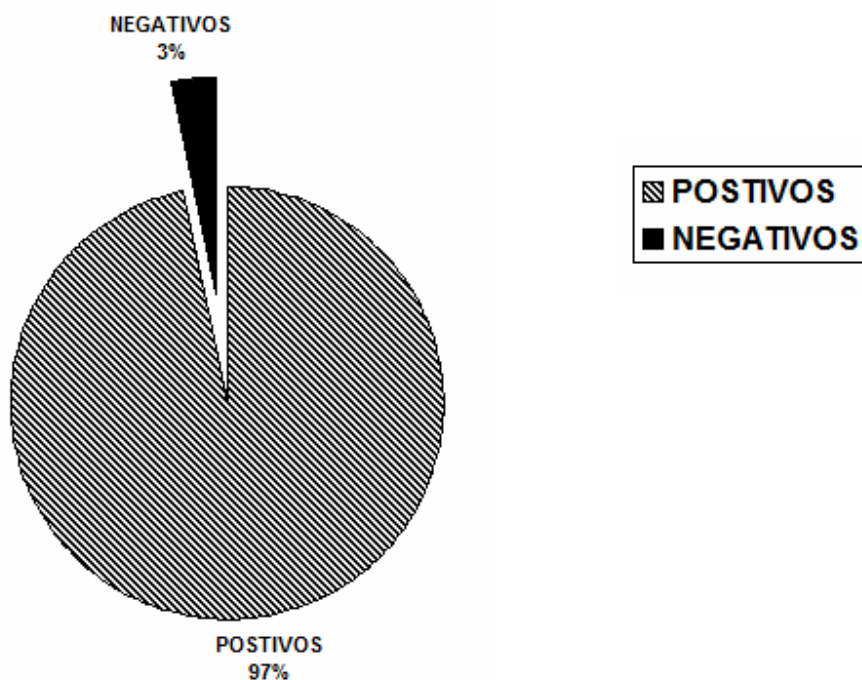
**Tabla No. 2: Resultados según sexo de los gatos sospechosos a micoplasmosis hemotrópica felina y/o leucemia viral felina del refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.**

<b>Sexo</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>	<b>Total</b>
<b>Machos</b>	9	1	10
<b>Hembras</b>	20	0	20
<b>TOTAL MUESTREADOS</b>			<b>30</b>

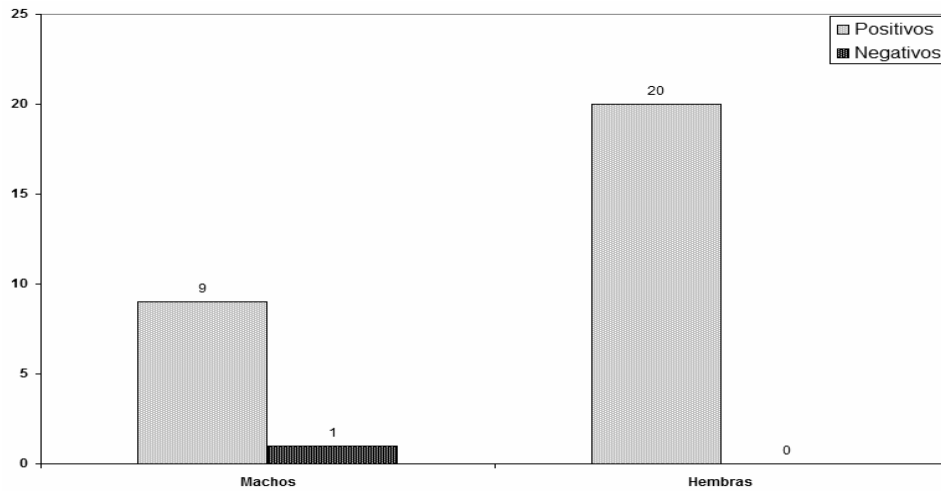
Tabla No. 3: Resultados según edad de los gatos sospechosos a micoplasmosis hemotrópica felina y/o leucemia viral felina del refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.

Resultado	Rangos de edad de los gatos muestreados			Total
	12 meses	13 - 36 meses	36 meses en adelante	
Positivos	12	13	4	29
Negativos	0	1	0	1
<b>TOTAL MUESTREADOS</b>				<b>30</b>

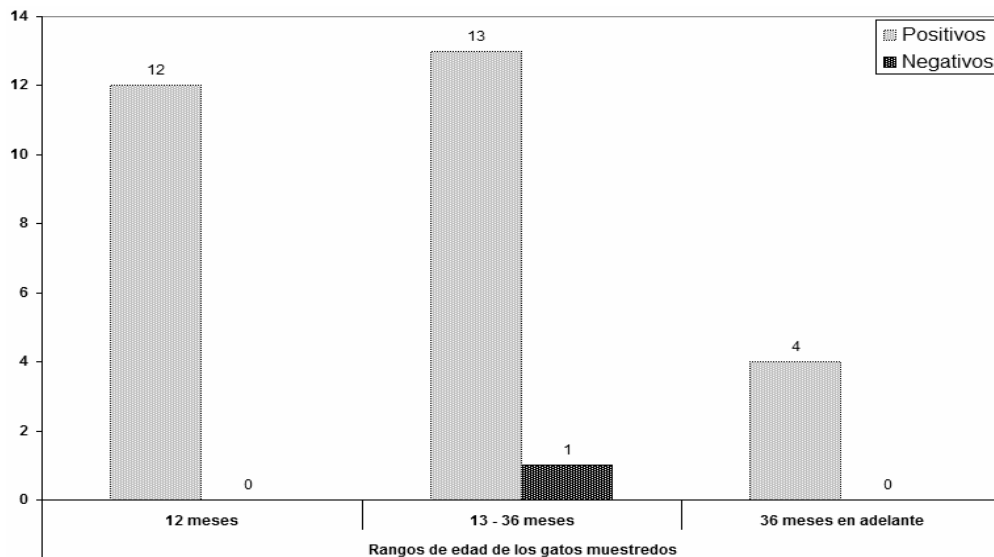
Gráfico No. 1: Prevalencia de los gatos sospechosos a micoplasmosis hemotrópica felina y/o leucemia viral felina del refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.



**Gráfico No. 2: Resultados según sexo de los gatos sospechosos a micoplasmosis hemotrópica felina y/o leucemia viral felina del refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.**



**Gráfico No. 3: Resultados según edad de los gatos sospechosos a micoplasmosis hemotrópica felina y/o leucemia viral felina del refugio AWARE, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala.**



**ANEXO No. 1: Ficha elaborada para consignar resultados**

**FICHA DE LABORATORIO**

Fecha: \_\_\_\_\_ No. de paciente: \_\_\_\_\_ Color: \_\_\_\_\_

Señas particulares: \_\_\_\_\_

Especie:  
Edad:

Raza:

Sexo:

**TINCION CON  
COLORANTE GIEMSA**

Positivo \_\_\_\_\_

Negativo \_\_\_\_\_

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**FICHA DE LABORATORIO**

Fecha: \_\_\_\_\_ No. de paciente: \_\_\_\_\_ Color: \_\_\_\_\_

Señas particulares: \_\_\_\_\_

Especie:  
Edad:

Raza:

Sexo:

**TINCION CON  
COLORANTE GIEMSA**

Positivo \_\_\_\_\_

Negativo \_\_\_\_\_

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**ANEXO No. 2: Ficha elaborada para consignar resultados**

**FICHA CLINICA**

Fecha: \_\_\_\_\_ No. de paciente: \_\_\_\_\_ Color: \_\_\_\_\_

Señas particulares: \_\_\_\_\_

**Especie:**

**Raza:**

**Sexo:**

**Edad:**

Reseña histórica

---

---

---

---

Color de mucosas: \_\_\_\_\_

Frecuencia cardiaca: \_\_\_\_\_ Frecuencia respiratoria: \_\_\_\_\_ T°: \_\_\_\_\_

Contacto con otros animales SI \_\_\_ NO \_\_\_

Plan contra pulgas SI \_\_\_ NO \_\_\_ Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

Desparasitación SI \_\_\_ NO \_\_\_ Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

Alimentación brindada al gato: \_\_\_\_\_

Plan de vacunación SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Tipo de Vacuna

Fecha de vacunación

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Observaciones

---

---

---

---

---

**BR. JOSÉ LUIS BENARD GARCIA**

---

**MED VET. ANDREA LORENA PORTILLO GARCÍA**  
(Asesora principal)

---

**MED VET. CARMEN GRIZELDA ARIZANDIETA ALTAN**

---

**MED VET. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL**

**IMPRIMASE:**

---

**LIC. ZOOT. MARCO VINICIO DE LA ROSA MONTEPEQUE**  
(Decano)