



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"2014, Conmemoración del 150 Aniversario de
la Gesta Heroica del 27 de febrero de 1864"

06 de noviembre de 2014

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA UJAT
P R E S E N T E.

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del (la) interesado(a), informo a usted, con base al artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo **autoriza** al (la) C. Gabriela Correa Cárdenas, con matrícula 092C7012, egresado(a) de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis** Titulado: "**Frecuencia de microfilaria *sp.* por frotis directo en perros de la subregión Chontalpa y Centro de Tabasco, México**".

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo a UJAT.

ATENTAMENTE

DR. ROBERTO FLORES BELLO
DIRECTOR



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente
Alumno.
DR.RFB/MC.GGA

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Villahermosa-Teapa Km. 25 R/A La Huasteca 2° Sección Villahermosa,
Tabasco

C.P. 86280 Tel. (993) 358-15-85, 142-91-51 Ext. 6608
E-mail: direccion.daca@ujat.mx
docencia.daca@ujat.mx



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"2014, Conmemoración del 150 Aniversario de
la Gesta Heroica del 27 de febrero de 1864"

06 de noviembre de 2014

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA UJAT
PRESENTE.

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del (la) interesado(a), informo a usted, con base al artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo **autoriza** al (la) C. Gabriela Estefany Pérez de los Santos, con matrícula 092C7014, egresado(a) de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis** Titulado: "**Frecuencia de microfilaria sp. por frotis directo en perros de la subregión Chontalpa y Centro de Tabasco, México**".

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ROBERTO FLORES BELLO
DIRECTOR

U.J.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente
Alumno.
DR.RFB/MC.GGA

Miembro CUMEX desde 2008

Consortio de
Universidades
Mexicanas

UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carretera Villahermosa-Teapa Km. 25 R/A La Huasteca 2° Sección Villahermosa,
Tabasco

C.P. 86280 Tel. (993) 358-15-85, 142-91-51 Ext. 6608

E-mail: direccion.daca@ujat.mx

docencia.daca@ujat.mx

CARTA DE AUTORIZACION

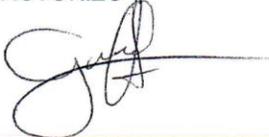
El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada "**Frecuencia de microfilarias sp. por frotis directo en perros de la subregion Chontalpa y Centro de Tabasco, Mexico**", de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente Para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco a los 10 días del mes de noviembre del año 2014.

AUTORIZO



GABRIELA CORREA CARDENAS

CARTA DE AUTORIZACION

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada "**Frecuencia de microfilarias sp. por frotis directo en perros de la subregion Chontalpa y Centro de Tabasco, Mexico**", de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente Para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco a los 10 días del mes de noviembre del año 2014.

AUTORIZO



GABRIELA ESTEFANY PEREZ DE LOS SANTOS

AGRADECIMIENTOS

GABRIELA CORREA

Gracias Dios por darme una familia maravillosa, y poner en mi camino a buenas personas.

Gracias a mis padres por su apoyo incondicional. Gracias mamá por siempre desearme éxito en todo lo que haga. Gracias papá por ser mi ejemplo a seguir y por todos tus buenos consejos. Los amo.

Gracias Mónica y Alejandra por ser las mejores hermanas mayores que podría tener; porque por ustedes decidí hacer tesis, para no romper la tradición. Siempre han sido y serán un gran apoyo para mí. Las quiero mucho hermanitas veneno.

Gracias Gaby por acompañarme en todo este camino. Porque siempre dijimos que haríamos tesis juntas y lo cumplimos. Gracias por ser una amiga incondicional y sobre todo ser tan buena persona. Y espero que aun nos queden muchísimas aventuras por compartir.

Gracias maestra Claudia por tanta ayuda, por guiarnos, escucharnos y aconsejarnos. Por inspirarnos y hasta exigirnos a dar un paso más allá.

Gracias maestra Lupita y Maestra Maritza por ser tan pacientes con nosotras y siempre ayudarnos.

Gracias a todas las personas que nos ayudaron y apoyaron para realizar este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

GABRIELA PÉREZ

Gracias Dios. Por la vida que me prestaste para vivir junto a maravillosas personas.

Gracias maestra Claudia. Por todo su apoyo, su tiempo, su dedicación, sus consejos y hasta sus regaños, por enseñarnos y exigirnos tanto a lo largo de este camino e inspirarnos siempre a ir más allá, la queremos mucho.

Gracias maestras Lupita y Maritza. Por ser pieza clave a lo largo de este proyecto, y estar siempre dispuestas a ayudarnos e incluso también regañarnos. Gracias por compartirnos sus conocimientos y sobre todo tenernos paciencia.

Gracias a mis padres. Por confiar y creer en mí. Gracias mami por todo el esfuerzo que has hecho para sacarnos adelante, sin duda este logro tiene mucho de ti. Gracias papi por estar siempre atento a mis estudios y aconsejarme a hacer las cosas bien. Gracias a los dos por tanto, los amo mucho.

Gracias a mis hermanos. Por ser mis compañeros de vida. A mi hermano Calli gracias por todo tu apoyo y tus consejos. A mis hermanas Fer y Mili para que les sirva de ejemplo y sepan que con esfuerzo y dedicación todo se logra, ¡yo sé que pueden!, Gracias a los tres, los amo mucho.

Gracias Gaby. Por ser mi compañera en este logro, y compartir la idea de hacer tesis en lugar de artículo para titularnos. Gracias por demostrar ser una gran amiga a lo largo de todo este camino, por tu lealtad incondicional, por todo tu apoyo, tu tiempo y tus palabras de aliento. Sin duda con quien espero compartir muchísimas más aventuras porque... ¡teníamos que ser Gaby's!



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



TESIS

**“Frecuencia de microfilarias sp. por frotis directo en perros de la subregión
Chontalpa y Centro de Tabasco, México”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

PRESENTAN

**GABRIELA CORREA CÁRDENAS
GABRIELA ESTEFANY PÉREZ DE LOS SANTOS**

ASESORES

**DR. RICARDO ALFONSO GARCÍA HERRERA
M.C. CLAUDIA VIRGINIA ZARAGOZA VERA**

VILLAHERMOSA, TABASCO, NOVIEMBRE DE 2014

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Antecedentes.....	13
1.2 Justificación.....	14
1.3 Planteamiento del problema.....	14
1.4 Objetivo general.....	15
1.5 Hipótesis.....	15
2. REVISIÓN LITERARIA.....	16
2.1 Filariosis canina.....	16
2.1.1 Taxonomía.....	16
2.1.2 Morfología.....	17
2.2 Epidemiología.....	18
2.3 Ciclo biológico.....	20
2.3.1 Desarrollo en el mosquito.....	20
2.3.2 Desarrollo en el perro.....	21
2.4 Factores predisponentes.....	23
2.4.1 Ambiente.....	23

2.4.2 Hábitat del hospedador definitivo.....	23
2.4.3 Función del hospedador intermediario.....	23
2.5 Signos clínicos.....	24
2.6 Diagnóstico.....	25
3. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1 Ubicación.....	26
3.2 Población animal y muestreo.....	26
3.4 Elaboración de pruebas diagnósticas.....	27
3.5 Análisis estadístico.....	28
4. RESULTADOS.....	29
5. DISCUSION.....	33
6. CONCLUSION.....	34
7. LITERATURA CITADA.....	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de la Dirofilariosis.....	20
Figura 2. Elaboración de frotis de sangre por método de deslizamiento.....	28

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Clasificación por sexo.....	29
Grafica 2. Positivos y negativos.....	29
Grafica 3. Positivos en base al sexo.....	30
Grafica 4. Clasificación de positivos por sexo.....	30

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de perros positivos por edad.....	31
Cuadro 2. Clasificación de perros positivos por poblado.....	32

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El término “filariosis canina” hace referencia a la enfermedad producida por la acción patógena de nematodos pertenecientes a los géneros *Dirofilaria sp.* y *Dipetalonema sp.* generalmente se ha descrito que *Dirofilaria immitis* es la de mayor patogenicidad (Martínez, 2005). Estos parásitos están relacionados con la presencia de mosquitos (*Aedes sp.*, *Anopheles sp.*, *Culex sp.*) los cuales son sus hospederos intermediarios (Bolio *et al.*, 2009).

Es una enfermedad que se presenta mayormente en zonas geográficas tropicales y subtropicales y en algunos países en zonas templadas (Acuña y Chávez, 2002).

En algunos Estados de la República Mexicana se han realizado investigaciones que determinan la frecuencia de filariasis en perros por medio de análisis de sangre mediante la detección de microfilarias circulantes en sangre periférica. En un estudio realizado por Rodríguez *et al.* (1994) en la ciudad de Mérida, Yucatán; encontraron que al examinar la sangre de 107 perros, el 12.15% resultaron positivos a microfilarias presentes en sangre periférica mediante la prueba de Knott modificado.

En las ciudades de Cuernavaca, Morelos; México, Distrito Federal y Guadalajara, Jalisco; Sámano *et al.* (1996) examinaron la sangre de perros mediante la técnica de Knott y reportaron frecuencias de 0.4%, 2.7% y 3.8% de *Dirofilaria immitis*, respectivamente. Las muestras de los perros localizados en climas cálidos como Villahermosa, Tabasco (15.6%); Veracruz, Veracruz (9.2%) y Ciudad Victoria, Tamaulipas (13%), registraron frecuencias más altas de

microfilarias por *Dirofilaria immitis* que las muestras procedentes de ciudades con clima templado como las citadas anteriormente.

1.2 Justificación

El estado de Tabasco se caracteriza por su clima tropical; la mayor parte de la superficie del estado presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año; estas condiciones climáticas son apropiadas para el desarrollo de los mosquitos, hospedadores intermediarios del nematodo.

Actualmente se cuentan con muy pocos reportes sobre la frecuencia del parásito en el Estado; este estudio se realizó con la finalidad de conocer la frecuencia de microfilarias en una muestra representativa de la población canina del estado de Tabasco, para que los resultados puedan contribuir al diseño de programas de prevención y control de enfermedades.

1.3 Planteamiento del problema

La filariosis canina es una parasitosis de importancia epidemiológica por su amplia diseminación en zonas donde vive el hospedador intermediario (mosquito) que la transmite; tiene como hospedero definitivo al perro y otros cánidos, el hombre actúa como hospedero accidental (Del Valle *et al.*, 2011).

Es una enfermedad de suma importancia, ya que la presencia de un alto número de parásitos adultos en el perro puede afectar seriamente el corazón y arterias pulmonares obstruyéndolas hasta provocar la muerte; se puede realizar el diagnóstico por medio de la detección de microfilarias (larvas de primer estadio o L₁) en sangre (Rodríguez *et al.*, 1994).

1.4 Objetivo general

Determinar la frecuencia de microfilarias *sp.* en perros de la subregión Chontalpa y Centro, Tabasco, México, mediante la utilización del método de frotis directo.

1.5 Hipótesis

Debido a que la microfilariosis es una parasitosis cuyos vectores pueden desarrollarse en zonas tropicales, se infiere que las microfilarias se encuentran en mayor porcentaje a lo reportado por otros autores como Caro-González (2011) en el sur-sureste de México, en la población de perros de la subregión Chontalpa y Centro, Tabasco, México.

2. REVISIÓN LITERARIA

2.1 Filariosis canina

La filariosis canina es causada por las especies de *Dirofilaria immitis* (*D. immitis*), *Dirofilaria repens* y *Acanthocheilonema reconditum*. Estos parásitos están relacionados con la presencia de hospederos intermediarios como mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*. *Dirofilaria immitis* en su forma adulta, se localiza en el corazón derecho y arterias pulmonares (cor pulmonale) del perro, conocido como enfermedad de la filaria cardiaca, filariosis cardiaca o enfermedad del gusano del corazón, ampliamente diseminada en los climas tropicales del mundo (Bolio *et al.*, 2009).

La *D. immitis* tiene como hospedero definitivo al perro, gato, lobo, zorro y como hospedero accidental al hombre (Corimanya *et al.*, 2004).

2.1.1 Taxonomía

La taxonomía según Muñoz, (2003) se clasifica de la siguiente manera:

Phylum: Nematelminthes

Clase: Nematodo

Orden: Spirurida

Suborden: Spirurina

Superfamilia: Filarioidea

Familia: Filaridae

Género: *Dirofilaria*

2.1.2 Morfología

- ***Dirofilaria immitis***

Las microfilarias de *D. immitis* en promedio miden alrededor de 308 μm de largo (con un rango de 295 a 325 μm) y 5 a 7,5 μm de ancho, fusiformes, el extremo cefálico es ahusado y el extremo caudal puntiagudo y recto, no poseen vaina (Muñoz, 2003).

- ***Acanthocheilonema reconditum***

Las microfilarias de *Acanthocheilonema reconditum* son más pequeñas que las de *D. immitis*, miden alrededor de 270 μm de largo y 6.5 μm de ancho, y el cuerpo es más encorvado (Muñoz, 2003).

- ***Dirofilaria repens***

En el anillo nervioso mide 23.0 μm , en el poro excretor mide 30.0 μm , la célula excretora mide 33.0 μm (Soulsby, 1987).

- **Vectores de filarias (Hospedador intermediario)**

Existen aproximadamente 3 mil especies de mosquitos en el mundo, de los cuales se ha comprobado que solo tres son los responsables de la transmisión de la microfilariosis (Bolio *et al.*, 2009).

- **Mosquito *Culex sp.*** Tiene 9 mm de envergadura alar. Tamaño variable; todos tienen el abdomen romo en su extremo y suelen carecer de marcas distintivas en el cuerpo o las alas (Moreira, 2013).
- **Mosquito *Anopheles sp.*** La envergadura alar mide 7,5 mm. Alas moteadas con escamas oscuras y sólidas; no hay escamas en el abdomen; palpos de la hembra tan largos como la probóscide, los del

macho generalmente con forma de maza. Se posan con el abdomen inclinado respecto a la superficie de apoyo, formando una línea recta con la probóscide (Moreira, 2013).

- **Mosquito *Aedes sp.*** Tiene 6,5 mm de envergadura alar. Tamaño medio a grande; la mayoría presentan abdomen en punta y ojos bien separados; generalmente tienen marcas distintivas formadas por grupos de escamas claras y oscuras; a menudo, el aspecto genérico es de color negro con marcas plateadas (Moreira, 2013).

2.2 Epidemiología

La presencia y el grado de infección por las especies de filarias dependen en gran medida de factores como la abundancia y densidad de perros en áreas urbanas y rurales, el grado de contacto entre los vectores (mosquitos) y los perros y las condiciones ambientales y climáticas, que afectan el desarrollo de los vectores en el medio (Bolio *et al.*, 2009).

Los perros que viven en espacios exteriores se infectan con mayor frecuencia, teniendo 4 a 5 veces más posibilidades de infectarse. Elevada densidad de perros en el área donde los vectores están presentes, prolongado periodo de patencia con microfilarias circulantes y la ausencia de respuesta inmune eficaz frente a los parásitos establecidos son importantes en la diseminación (Muñoz, 2003).

En un estudio realizado por Rodríguez *et al.* (1994), en la ciudad de Mérida, Yucatan, encontraron que al examinar la sangre de 107 perros, el 12.15% resultó positivo a microfilarias sanguíneas mediante la prueba de Knott modificado.

En las ciudades de Cuernavaca, Morelos; México, D.F. y Guadalajara, Jalisco, Sámano *et al.*, (1996) examinaron la sangre de perros mediante la técnica

de Knott. Se reportaron frecuencias de 0.4%, 2.7% y 3.8% de *Dirofilaria immitis*, respectivamente. Las muestras de los perros localizados en clima cálido como Villahermosa, Tabasco (15.6%), Veracruz, Veracruz (9.2%) y Ciudad Victoria; Tamaulipas (13%) registraron frecuencias mas altas de microfilarias de *D. immitis* que las muestras procedentes de ciudades con clima templado como Cuernavaca, Morelos; México, D.F. y Guadalajara, Jalisco. En los estados de Chiapas, Yucatán y Morelos, se examinó la sangre de perros mediante la técnica de Knott; en este análisis se obtuvo el 10% de positivos en las muestras de Yucatán, mientras que en Chiapas y Morelos, los resultados fueron negativos.

Bolio *et al.*, (2009) mencionaron que después de varios estudios sobre la filariasis canina en el estado de Yucatán, se ha observado que la frecuencia de *Dirofilaria immitis* varía entre 3.88% y el 16.60%, siendo *D. immitis* la especie de filaria mas comúnmente reportada en caninos.

La forma larvaria de esta parasitosis puede afectar al hombre, por lo que se considera una zoonosis (Ladino, 2005); causando lesiones cutáneas y pulmonares debido a la presencia de formas adultas del parásito (Rodríguez, 1990).

Se han reportado múltiples casos de *Dirofilaria immitis* en humanos, donde la presentación principal son nódulos caseificados de tamaño variable en el parénquima pulmonar, generando signos clínicos respiratorios (Gómez *et al.*, 2006). Las filarias adultas, se han encontrado en conjuntiva, párpados, escroto y extremidades, donde producen nódulos subcutáneos que son dolorosos, con eritema y a veces con condición migratoria (Ladino, 2005).

2.3 Ciclo biológico

2.3.1 Desarrollo en el mosquito

El ciclo de la *D. immitis* (Figura 1) requiere de un mosquito hembra, que ingiera sangre de un mamífero susceptible a *D. immitis*, y que tenga larvas de primer estado en circulación (Larva 1 = L₁), denominadas microfilarias. Una vez que el mosquito ingiere las microfilarias, estas migran desde el intestino al hemocele, para después desplazarse hacia los túbulos de Malpighi en 24 a 36 horas, donde penetran hacia el citoplasma de las células primarias. Estas formas larvianas del parásito, vuelven a entrar al lumen de los túbulos de Malpighi cerca de 5 días después de la infección. La primera muda ocurre a los 8 a 10 días transformándose en Larva 2 (L₂), fase durante la cual se forman los órganos internos. La muda a larvas Larva 3 (L₃), ocurre a los 12 a 13 días después de la infección, tomando la apariencia de adultos en miniatura. Tras aproximadamente 2 semanas de desarrollo, las L₃ ya infectantes, migran a través del cuerpo del mosquito hasta el espacio cefálico, llegando a las glándulas salivales y probóscide, donde aguardan a que el mosquito se alimente (Muñoz, 2003).

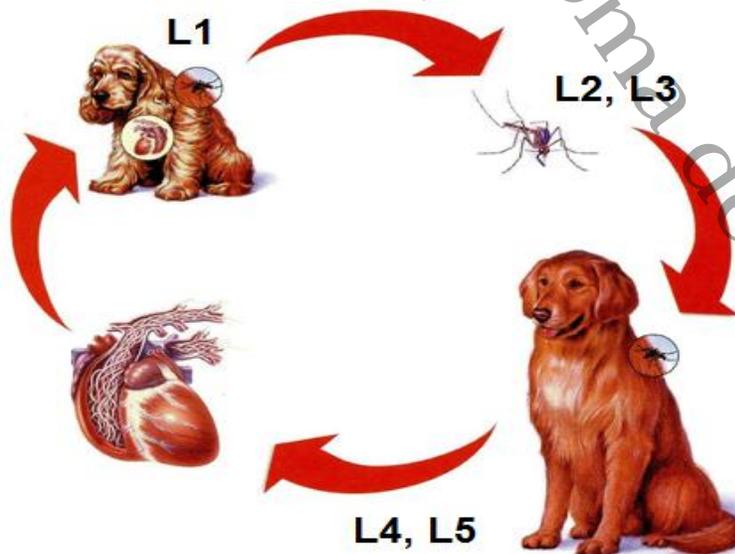


Figura 1. Ciclo de la dirofilariosis.

Las L₃ de *D. immitis* atraviesan la punta del labelo, rompiendo la membrana quitinosa de la proboscis llegando, de esa forma, a la piel del nuevo huésped junto con una gota de hemolinfa que impide su desecación. Finalmente ingresan al mamífero por el canal de la picadura (Muñoz, 2003).

El desarrollo de la forma infectiva o L₃, requiere una temperatura ambiental de 27°C y el desarrollo no se ve en temperaturas por debajo de 14°C (Soto, 2007).

2.3.2 Desarrollo en el perro

Las L₃, de aproximadamente 1 mm de largo, penetran al mamífero a través de la perforación de la piel provocada por el mosquito y luego migran por los tejidos a localizaciones intermedias como membranas submusculares, tejido subcutáneo, subserosas, tejido adiposo y ocasionalmente a los músculos. La muda a Larva 4 (L₄) ocurre entre 2 y 12 días después de la inoculación, pudiendo demorar hasta 70 días y llega a medir cerca de 1,5 mm de largo. Las L₄ pueden encontrarse en los tejidos anteriormente mencionados hasta 4 meses antes de mudar a adultos juveniles y entrar en la circulación venosa. La transformación de L₄ a Larva 5 (L₅) ocurre 50 a 70 días post inoculación. El estado larval L₅ de adulto inmaduro, tiene una gran movilidad y capacidad de penetración en los tejidos, lo que explica las frecuentes localizaciones ectópicas. A los 70 a 120 días post inoculación penetra en una vena sistémica y es transportada por el torrente sanguíneo hasta las arterias pulmonares, en cuyas ramas terminales quedan fijadas; de esta forma ingresa al sistema cardiopulmonar. Las arterias del lóbulo caudal reciben un mayor flujo sanguíneo, sobre todo la arteria pulmonar caudal derecha y, por lo tanto, en ellas se aloja un mayor número de filarias. En los pulmones maduran por alrededor de 3 meses más (Muñoz, 2003).

Si ambos sexos están presentes en las arterias pulmonares, las hembras aparecen fertilizadas cerca de los 120 días después de la infección y pueden

continuar reproduciéndose por más de cinco años (Muñoz, 2003). Las microfilarias aparecen en la sangre circulante 6 a 7 meses después de la inoculación de la fase infectante (L3) (Bolio *et al.*, 2009).

La concentración de microfilaremia después de hacerse patente, suele aumentar mucho los próximos 6 meses y con posterioridad declina. Las microfilarias viven por hasta dos años y medio. Las microfilarias tienen gran capacidad para emigrar intravascular y extravascularmente por todos los órganos, pudiendo pasar de la madre al feto transplacentariamente, lo que permite detectarlas en cachorros. Las larvas transmitidas de esta forma, no llegan a transformarse en parásitos adultos, ya que requieren del paso por el mosquito y son destruidas por el sistema inmune, pero son infectivas para los mosquitos. Lo mismo ocurre con las microfilarias que pasan por transfusiones sanguíneas (Muñoz, 2003).

Con cada ciclo van naciendo más larvas que circulan por su cuerpo, aumentando el riesgo del paciente. También, se pueden encontrar adultos en el corazón ocasionando la disfunción de éste en relación al número de parásitos alojados (Moreira, 2013).

Una vez que desaparecen las microfilarias de la circulación por destrucción inmunomediada no suelen aparecer más, la inmunidad montada produciría declinación del nacimiento de las microfilarias. A medida que aumenta el número de parásitos adultos, disminuye la cantidad de microfilarias producidas por hembra (Muñoz, 2003).

2.4 Factores predisponentes

2.4.1 Ambiente

Los culicidos requieren de un medio húmedo para el desarrollo de sus larvas y temperaturas medias superiores a 14°C para completar su ciclo biológico (Ladino, 2005).

El tamaño de la población del vector depende de la temperatura, humedad relativa y lluvias. El viento y la intensidad de la luz son factores importantes para la dispersión del vector (Muñoz, 2003).

2.4.2 Hábitat del hospedador definitivo

Los perros que habitan en espacios exteriores se infectan con mayor frecuencia, teniendo 4 ó 5 veces más posibilidades de infectarse. Elevada densidad de perros en el área donde los vectores están presentes, prolongado periodo de patencia con microfilarias circulantes y la ausencia de respuesta inmune eficaz frente a los parásitos establecidos, son factores importantes en la diseminación (Moreira, 2013).

2.4.3 Función del hospedador intermediario

La población de mayor riesgo es la sometida a constantes contactos con el mosquito vector, como es el caso de los perros rurales no controlados, sin cobijo permanente, los de caza, pastoreo, competición y los que son trasladados a lugares endémicos aunque sea por corto tiempo (Muñoz, 2003).

2.5 Signos clínicos

Durante los seis a siete meses de período prepatente no se presenta ningún signo clínico, ya que los vermes mudan y migran sin causar ningún disturbio (Muñoz, 2003).

Las manifestaciones clínicas de la parasitosis son variables y cambiantes y dependen del número de parásitos adultos y de la duración de la infección, muchos perros son totalmente asintomáticos o presentan signos discretos que pasan desapercibidos (Bolio *et al.*, 2009). Los signos clínicos de los perros se deben al daño causado por los vermes adultos de *Dirofilaria* sp. y por las microfilarias (Gómez *et al.*, 2006).

La tos no productiva crónica, que se acentúa después del ejercicio, es el síntoma más habitual en perros levemente afectados o con enfermedad cardiopulmonar crónica, posteriormente la tos se acompaña de dificultad respiratoria variable, letargia, apatía, intolerancia al ejercicio, síncope, pérdida de peso y pérdida de masa muscular (caquexia cardíaca), a veces dermatitis, anemia y ascitis con efusión pleural. La disnea o taquipnea se podría relacionar con la congestión venosa pulmonar o con la hipertensión pulmonar, que dificulta el flujo sanguíneo a través del sistema arterial, generándose una desproporción ventilación/perfusión con hipoxemia, incrementando el esfuerzo respiratorio (Muñoz, 2003).

En el examen cardiovascular de los perros afectados se aprecia pulso yugular sistólico, soplo de insuficiencia valvular, taquicardia, ascitis, edema, etc. (Bolio *et al.*, 2009).

Los nematodos adultos residen principalmente en las arterias pulmonares generándose daño endotelial de las arterias pulmonares, hipertensión pulmonar, neumonitis alérgica, también se producen alteraciones renales, dirofilariosis

arterial sistémica, falla cardíaca e infecciones ocultas. El asentamiento de un número elevado de vermes en la vena cava caudal es causa de un proceso agudo mortal, el cual se denomina síndrome de vena cava, adicionalmente, la muerte de los vermes puede provocar complicaciones por tromboembolización (Gómez *et al.*, 2006).

2.6 Diagnóstico

La primera línea de diagnóstico clínico para la infección en mascotas es el examen parasitológico, el cual consiste en la observación de las microfilarias en la sangre periférica para el diagnóstico en base a los signos clínicos (Soto, 2007). También se puede llevar a cabo con un examen serológico mediante la detección de antígenos del parásito adulto en sangre, suero o plasma, por medio de un Kit diagnóstico de dirofilariosis canina, incluyendo siempre un examen físico (Muñoz, 2003).

La detección temprana de la microfilaremia y la antigenemia es a los 6.5 meses post infección. Incluso en áreas con prevalencia elevada, muchos animales no presentan microfilaremia y un test inmunodiagnóstico es mucho más específico para la identificación de la enfermedad (Soto, 2007).

La radiografía torácica sirve en casos de infecciones ocultas para diagnosticar la enfermedad por los cambios patognomónicos que se producen en los vasos pulmonares (Rodríguez, 1990). Un resultado positivo en cualquiera de estas pruebas lleva a un diagnóstico positivo de la enfermedad (Muñoz, 2003).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación

El estudio se realizó en las regiones Centro y Chontalpa del estado de Tabasco, México. La región de Centro del estado de Tabasco se encuentra entre los paralelos 17°42' y 18°21' de latitud norte; los meridianos 92°34' y 93°16' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m. Presenta clima cálido húmedo con lluvias todo el año (6.86%) y abundantes lluvias en verano (93.14%), teniendo un rango de precipitación de 1500 – 3000 mm y un rango de temperatura de 24 - 28°C. La región Chontalpa del estado de Tabasco está ubicada entre los paralelos 17°56' y 18°14' de latitud norte; los meridianos 93°01' y 93°25' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m. Presenta clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (100%), y una precipitación de 1500 - 2500 mm. El rango de temperatura es de 26 - 28°C (INEGI, 2014).

3.2 Población animal y muestreo

Se realizó un estudio epidemiológico de corte transversal, con un muestreo de una población de perros, para lo cual se hizo el cálculo del tamaño de la muestra para una población infinita con un 95% de confianza, un error del 5% y una prevalencia esperada del 60%, según lo reportado por otros autores en el sureste de México (Caro-Gonzalez *et al.*, 2011), la n calculada es de n=330 en el programa estadístico Win Episcope 2.0. Los perros muestreados fueron seleccionados al azar simple, en la subregión Chontalpa y Centro del estado de Tabasco, México.

Las muestras se identificaron individualmente con número consecutivo, al momento de la toma de muestra se aplicó a los dueños, un cuestionario básico para obtener referencias de la zona de procedencia de los perros, así como

características de las mascotas como edad, sexo, raza y la condición corporal. Las muestras de sangre completa se extrajeron de la vena cefálica utilizando un Vacutainer® con anticoagulante, mismas que se depositaron en un tubo con anticoagulante, los cuales se mantuvieron en refrigeración a una temperatura de 4°C, para su posterior análisis en el laboratorio multidisciplinario de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

3.3 Elaboración de pruebas diagnósticas

Las muestras se analizaron mediante la técnica de frotis de sangre por método de deslizamiento, descrita por Meyer *et al.*, 2007.

Se colocó un portaobjetos limpio en una superficie plana y se añadió una gota pequeña de sangre en uno de los extremos del portaobjetos empleando un tubo de microhematocrito (A). Este portaobjetos se mantuvo fijo con una mano, y se empleó un segundo portaobjetos (portaobjetos de extensión) sobre el primero sujetándolo entre los dedos pulgar e índice de la otra mano, a un ángulo de aproximadamente 30 grados frente a la gota de sangre. El portaobjetos de extensión se hizo retroceder entonces hacia la gota de sangre (B) y tan pronto como la sangre fluyó a lo largo de la parte posterior del portaobjetos de extensión, se empujó éste rápidamente hacia delante (C). El grosor del frotis fue influenciado por la viscosidad de la muestra (Figura 2).

Una vez preparado, el portaobjetos se secó inmediatamente a temperatura ambiente, para posteriormente observarlo al microscopio. Cada frotis se identificó en la parte glaseada del portaobjetos con un rotulador permanente, en correspondencia con el número de muestra.

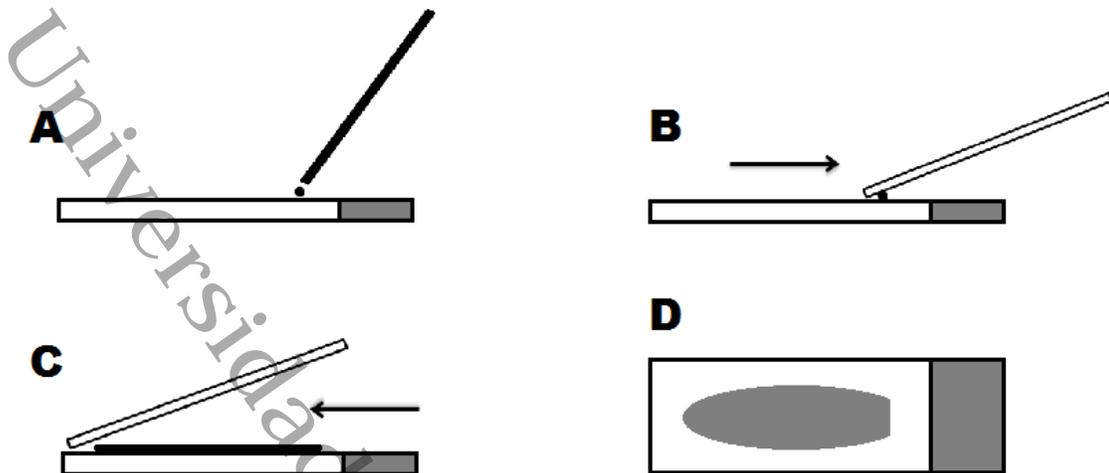


Figura 2. Elaboración de frotis de sangre por método de deslizamiento.

3.4 Análisis estadístico

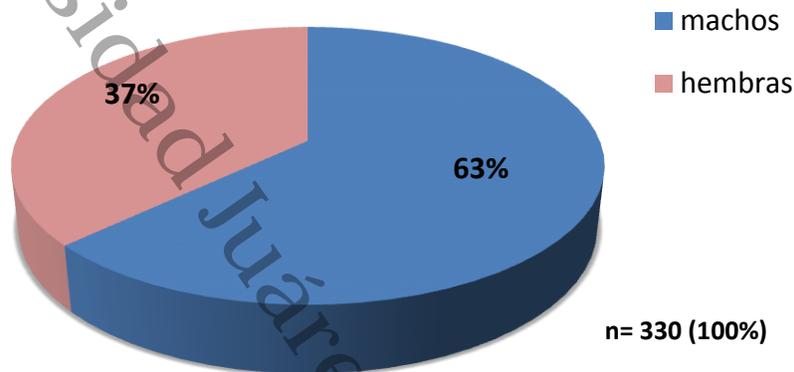
Los resultados fueron analizados mediante la fórmula establecida por Thursfield, 2005.

$$P = \frac{\text{No. de animales que presentan la característica de interés en un periodo de tiempo concreto}}{\text{No. de individuos en riesgo de la población, en ese mismo periodo de tiempo}}$$

Los resultados observados se capturaron en una base de datos para su posterior análisis e interpretación y se presentaron en forma de gráficas y cuadros.

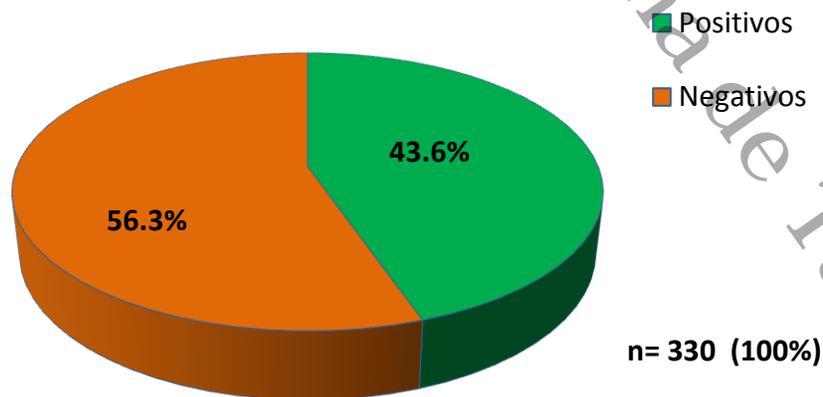
4. RESULTADOS

Se muestrearon un total de 330 perros, 208 (63%) eran machos y 122 (37%) hembras (Gráfica 1).



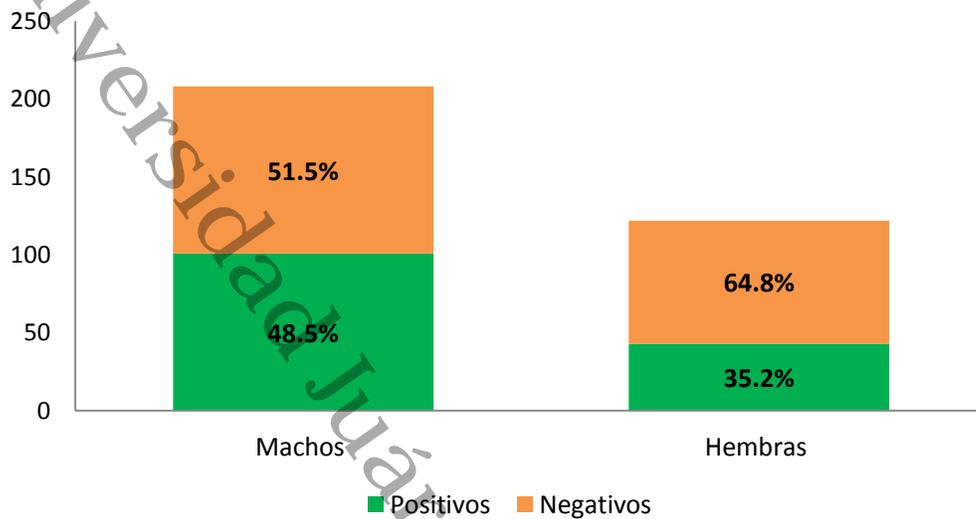
Gráfica 1. Clasificación por sexo.

En la Gráfica 2 observamos que de las 330 muestras 144 resultaron positivas a microfilarias circulantes en sangre, obteniendo así una frecuencia de 43.6%.



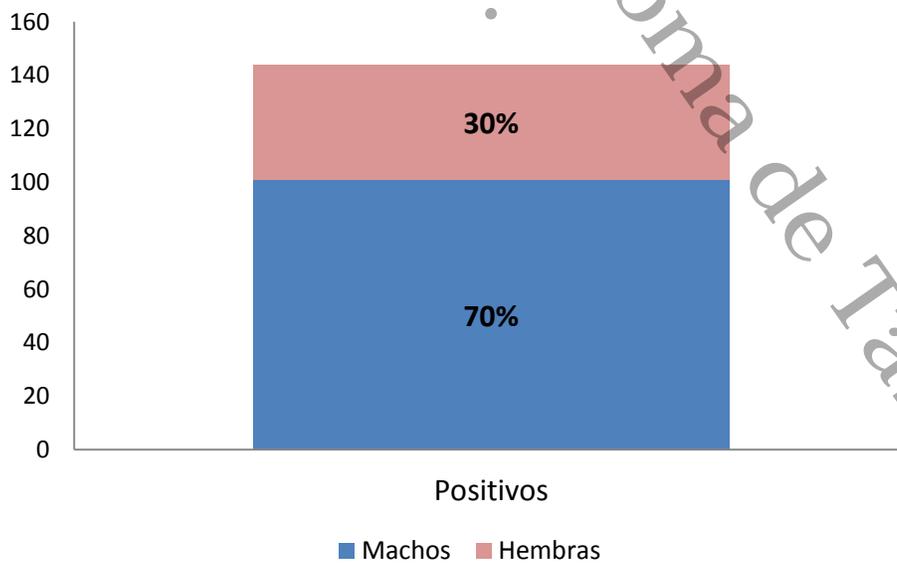
Gráfica 2. Positivos y negativos.

La proporción de positivos, en base al sexo, fue de 101 machos representando el 48% y de 43 hembras representando un 35% (Gráfica 3).



Gráfica 3. Positivos en base al sexo.

Mientras que del total positivo un 70% fue de machos y un 30% de hembras, demostrándose que los machos fueron mayormente infectados en comparación con las hembras (Gráfica 4).



Gráfica 4. Clasificación de positivos por sexo.

Se clasificaron los casos positivos por edad y se observó que la mayoría de los perros infectados tenía entre los 2 y 5 años, con un total de 73 animales positivos (51%) (Cuadro 1).

EDAD	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
6 meses-1 año	31 (30.7%)	16 (37.2%)	47 (33%)
2-5 años	52 (51.4%)	21 (48.8%)	73 (51%)
>5 años	18 (17.8%)	6 (13.9%)	24 (16%)
TOTAL	101	43	144

Cuadro 1. Clasificación de perros positivos por edad.

En el Cuadro 2 se muestra la clasificación de los casos positivos por poblado, observándose al Poblado Sandial con 68 (20.60%) de los perros positivos con microfilarias circulantes en sangre. Es importante mencionar que la mayoría de las viviendas se encontraban a una distancia aproximada de entre 3 y 10 metros de zonas cacaoteras y plataneras o lotes baldíos.

POBLADO	TOTAL
Poblado Sandial	68
Pechucalco 2da. Sección	35
Ejido Banderas	11
Macultepec	5
Pechucalco	4
Ranchería Huacapa	4
Colonia Burócrata	3
Colonia Cristal	3
Paso Real	3
Noé de la Flor	2
Pechucalco 1era	2
Pechucalco 2da. Sección "las cruces"	2
Piedras II	1
Ranchería la piedra 2da. Sección	1
TOTAL	144

Cuadro 2. Clasificación de perros positivos por poblado

5. DISCUSIÓN

Soto (2007) muestreó 336 perros en Honduras, encontrando 101 animales positivos a *Dirofilaria immitis*, que representa el 30% de frecuencia; similar a lo obtenido en este estudio con una frecuencia de 43.6% de 330 muestras. A diferencia de Moreira (2013) y Corimanya (2004), que en Ecuador y Perú respectivamente, reportaron frecuencias relativamente bajas siendo 2.19% y 5.6% respectivamente.

Álvarez *et al.* (1996) llevaron a cabo una investigación en tiendas de mascotas, criaderos y particulares de la zona metropolitana de Guadalajara utilizando la técnica de Knott modificado como medio diagnóstico, sin lograr identificar microfilarias en 200 muestras de sangre. Caso similar al de Bolaños (2006) en la ciudad de Veracruz, donde se muestrearon 100 caninos de la Clínica Hospital Veterinario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, sin encontrar ningún positivo. Esto se pudo deber a que las muestras de ambos estudios se obtuvieron de animales que tenían tratamientos previos, profilácticos y/o estaban desparasitados (Bolaños, 2006). Por ello un factor importante es la población donde habitan los perros, ya que a pesar de que en este estudio los perros muestreados son domiciliados la mayoría de las viviendas se encontraba a una distancia no mayor de 10 metros de zonas donde se favorece la reproducción del mosquito (vector) (zonas plataneras, cacaoteras y abandonadas donde existen encharcamientos) tal como lo menciona Bolio *et al.* (2009).

La frecuencia obtenida en este estudio (43.6%) es menor a lo reportado por Bautista *et al.* (2001) en el municipio de Cunduacán, Tabasco, quienes reportaron una frecuencia de 73.3%; y es mayor a lo obtenido por Torres *et al.* (2011) en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, con un 24.41%. Esto puede deberse a que las muestras de sangre en el estudio de Bautista *et al.* (2001) fueron recolectadas de

perros callejeros, reportando una mayor frecuencia en perros que viven a la intemperie, datos que concuerdan con lo registrado por Moreira (2013), donde menciona que los perros del exterior tienen de 4-5 más probabilidades de contagio.

El factor del sexo ha sido evaluado en algunos estudios con resultados diversos. Guzmán (2008) obtuvo una frecuencia de 67% en machos y 33% en hembras. Caso contrario al estudio realizado por Ramírez (2011) en donde muestreó 50 perros teniendo como resultado una mayor frecuencia de casos positivos a microfilarias en hembras (63%) que en machos (37%). En este estudio se mencionó que de los 144 casos positivos clasificados, la mayoría eran machos 101 (48%) dato que se asemeja con la información de Bolaños (2006) en la que describen que los machos suelen infectarse con mayor frecuencia, tal vez por la mayor exposición a los exteriores. Sin embargo, estos datos no son de gran relevancia debido a que el mosquito no tiene preferencia por el sexo del animal del cual se va alimentar según (Ramírez, 2011).

En cuanto a la edad, la mayoría de los casos positivos obtenidos en este estudio resultó estar entre el rango de 2 a 5 años de edad (48.02%), seguido por (32.89%) de frecuencia en perros mayores a 6 meses y con una menor prevalencia en perros mayores de 5 años (16.44%). Estos resultados son similares a los obtenidos por Soto (2007) con una prevalencia de 40% en perros con edad de 3 a 4 años.

6. CONCLUSIÓN

El presente estudio determinó la frecuencia de microfilarias sp. en un 43.6% de los perros muestreados en la subregión Chontalpa y Centro del estado de Tabasco, México comprobando que existe una alta población afectada por este parásito.

7. LITERATURA CITADA

Acuña U.P., Chávez V.A. 2002. Determinación de la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en los distritos de San Martín de Porres, Rimac y Cercado de Lima. Revista de investigaciones veterinarias del Perú 2002; 13 (2).

Álvarez A.A.; Amaya R.C.E.; Gutiérrez T.D.L. 1997. Determinación de la presencia de *Dirofilaria immitis* en perros de la zona metropolitana de Guadalajara Jalisco en el periodo comprendido febrero a noviembre de 1996. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara. Las agujas Zapopan, Jalisco.

Bautista G.C.R.; Arroyo R.M.; Velasco C.O.; Canto O.L. 2001. Comparación de las pruebas *quantitative buffy coat*, frotis grueso de sangre y observación directa para el diagnóstico de la infección por *Dirofilaria immitis* en perros de tres zonas geográficas de México. Veterinaria México. 32 (2).

Bolaños G.B. 2006. Estudio de la frecuencia de filariasis canina en animales atendidos en la clínica hospital de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia durante el periodo marzo-abril 2003. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.

Bolio G.M.E., Rodríguez V.R.I., Sauri A.C.H., Gutiérrez B.E., Rosado L.E.G., López A.R.E., Martínez V.P.P., Pasos E.E., Manrique S.P. 2009. *Dirofilaria immitis* en perros. Bioagrobiología Vol. 2 No.1. Enero- Junio 2009. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus Ciencias Biológicas y Agropecuarias- UADY.

Bowman D.D. 2011. Parasitología para veterinarios. Novena edición. Editorial Elsevier.

Caro-Gonzalez J.A., Bolio G.M.E., Escobedo-Ortegon F.J., Manrique Saide P. Rodríguez Vivas R.I, Rodríguez Buenfil J.C., Sauri A.C.H. 2011. Prevalence of *Dirofilaria immitis* infection in dogs from Celestun, Mexico, using polymerase chain reaction test. Vector Borne Zoonotic Dis.11(2):193-6.

Corimanya P.J., Chávez V.A., Casas A.E., Díaz C.D. 2004. Frecuencia de *Dirofilaria immitis* en caninos del distrito de San Juan de Lurigancho. Revista de investigaciones veterinarias del Perú 2004; 15 (2).

Del Valle G., Martínez E.G., El Hen F., Guzmán R., Blondell D., Tulio D.M y Santiago J. 2011. Diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en el municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental. Vol. LI, N° 1, Enero-Julio 2011. Laboratorio de Especialidades Parasitológicas, Escuela de Ciencias, Departamento de Bioanálisis, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente.

Gómez G.L.F., Alzate G.G.J., Orozco P.S.C. 2006. Reporte de un caso de *Dirofilaria immitis* en un perro. Hallazgo de antígenos y confirmación del parásito en la necropsia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 19. Núm. 1, Enero- Marzo 2006. Universidad de Antioquia. Colombia.

Guzmán L.R.C. 2008. Dirofilariosis en caninos del sector La Sanders, Boca de sabana, municipio de Sucre, Estado de sucre. Tesis de licenciatura. Departamento de bioanálisis. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2014. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Centro y Chontalpa Tabasco. En línea 25 de febrero de 2014.

Ladino H. R. 2005. Determinación de la prevalencia de *Microfilaria* spp en primates no humanos y humanos de los zoológicos colombianos, localizados en diferentes altitudes. Facultad de medicina veterinaria. Universidad de la Salle. Bogotá DC

Martínez R.E.M.C. 2005. Frecuencia de Filariasis canina en perros (*Canis familiaris*) del albergue "Amigos de los animales, A.C." en la ciudad de Xalapa, Veracruz. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. México.

Meyer D.J.; Hervey J.W. 2007. Medicina laboratorial veterinaria, Interpretación y diagnosis. Procedimientos en hematología. Editorial Multimédica ediciones veterinarias. Tercera edición. Página 26-27.

Muñoz G.M.P. 2003. *Dirofilaria immitis*, enfermedad del gusano del corazón. Tesis de licenciatura. Instituto de patología animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Valdivia- Chile.

Moreira M.I.L. 2013. Determinación de la incidencia de Dirofilariosis canina por el método de frotis directo en la Parroquia Pimocha del Canton Babahoyo en la provincia de los ríos. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo- Los ríos- Ecuador.

Ramírez C.J.; Lemus C.S. 2011. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* y sus cambios hematológicos en perros de la costa michoacana. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.

Rodríguez G.J.F. 1990. Dirofilariosis canina y otras parasitosis filariales; incidencia, diagnostico, tratamiento y prevención. Clínica veterinaria de pequeñas animales. Vol. 10. Núm. 2. Abril- Junio 1990.

Rodríguez V.R.I., Domínguez A.J.L., Solís R.F.A., Cob G.L.A. 1994. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros callejeros de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Revista Veterinaria México 1994; 25 (2).

Sámano G.R.F., Nájera F.R., Herrera R.D., Quiroz R.H. 1996. Frecuencia de *Dirofilaria immitis* en perros de seis ciudades de México. Revista Veterinaria México 1996; 27 (1).

Soto C.S.J. 2007. Determinación de la incidencia de la *Dirofilaria immitis* por medio del método de Knott, en el municipio de Roatán, Islas de la Bahía. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Soulsby E.J.L., 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7° edición. Nueva editorial interamericana. D. F. México. Pág. 309.

Thrusfield M. Veterinary epidemiology. 3rd ed. Oxford: Blackwell 466 Science; 2005.

Torres C.O.M.; García H.R.A.; Peralta T.J.A.; Hernández H.M.; Ojeda R.N.F. 2011. Factores epidemiológicos asociados a la infección de microfilarias en perros de Villahermosa, Tabasco, México. En: Memorias de la semana de divulgación y video científico. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco.

Frecuencia de microfilarias sp. por frotis directo en perros de la subregión Chontalpa y Centro de Tabasco, México

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	www.docstoc.com Internet	353 palabras — 8%
2	dspace.unl.edu.ec Internet	76 palabras — 2%
3	doczz.es Internet	67 palabras — 2%
4	repository.ucc.edu.co Internet	59 palabras — 1%
5	repositorio.ucsg.edu.ec Internet	49 palabras — 1%
6	repositorio.utc.edu.ec Internet	36 palabras — 1%
7	repository.lasalle.edu.co Internet	21 palabras — < 1%
8	www.repositorio.usac.edu.gt Internet	20 palabras — < 1%
9	www.researchgate.net Internet	20 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 20 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.