



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

**Trabajo de Graduación**

*Dirofilariasis (Dirofilaria immitis)* canina en tres  
barrios del municipio de Granada, diciembre 2013 –  
julio 2014

**Autora:**

Jordana Lineth Aguirre Navarro

**Asesora:**

Dra. Karla Marina Ríos Reyes

Managua, Octubre de 2014

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al Título profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO**  
**En el Grado de Licenciatura**

**Miembros del tribunal examinador:**

---

Dra. Deleana Vanegas MSc.  
**Presidente**

---

Dr. Omar Navarro Reyes.  
**Secretario**

---

Dr. Carlos Sáenz Scott  
**Vocal**

**Sustentante:**

---

Jordana Lineth Aguirre Navarro

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE GRAFICOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1.Objetivo General	3
2.2.Objetivos Específicos	3
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>4</b>
3.1.Ubicación del área de estudio	4
3.2.Descripción del área de estudio	4
3.2.1. Zona de vida	4
3.2.2. Manejo canino	5
3.3.Diseño metodológico	5
3.3.1. Fase de campo	6
3.3.2. Examen complementario	6
3.4.Variables a evaluar	8
3.4.1. Prevalencia	8
3.4.2. Factores ambientales	8
3.4.3. Factores de manejo	8
3.4.3.1.Aplicación de ivermectina	8
3.4.3.2.Fumigaciones	9
3.5.Recolección de datos	9
3.6.Análisis de datos	10
3.7.Materiales	11
3.7.1. Fase de campo	11
3.7.2. Fase de examen complementario	11

<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	12
4.1.Prevalencia	13
4.2.Ectoparásitos vectores	15
4.3.Factores ambientales	17
4.4.Sintomatología clínica	19
4.5.Alteraciones de esta zoonosis en el ser humano	20
<b>V. CONCLUSIONES</b>	23
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	24
<b>VII. LITERATURA CITADA</b>	25
<b>VIII. ANEXOS</b>	28

## DEDICATORIA

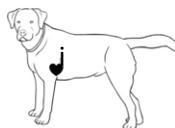
Primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Padre, Francisco David Aguirre Altamirano por haberme apoyado en todo momento, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi Madre, Marbelly del Socorro Navarro Molina por los ejemplos de perseverancia y constancia que la caracterizan y que me ha infundido siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermana Elieth Marbeli Aguirre Navarro por ser una amiga de la cual aprendí aciertos y desaciertos en momentos difíciles.

*Jordana Lineth Aguirre Navarro*



## AGRADECIMIENTO

A Dios padre de los cielos, por haberme guiado en todo momento, y ponerme las personas idóneas para poder llevar a cabo este estudio.

A mis padres, por su apoyo incondicional lo largo de mi vida tanto personal como profesionalmente.

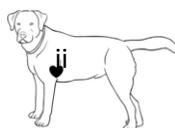
Al Dr. Tom Parker y Jasson Figueroa por haberme dado la oportunidad de realizar este estudio, por la transmisión de sus conocimientos siempre y su constante apoyo

A los Médicos Veterinarios Andrea Saravia, Diana Arguello, Cassandra Dávila, Stephen Aguilar, Lisbeth Martínez, Francisco Fonseca, José Antonio Gómez Campos, miembros de NicaVets quienes me brindaron apoyo en la recolección de muestras.

A la Dra. Karla María Ríos Reyes, por su asesoramiento, confianza, apoyo, dedicación y disposición de tiempo

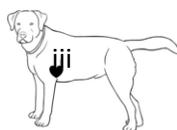
A la Ing. Rosa Argentina Rodríguez Saldaña MSc y Norlan Caldera MSc, Dra. Deleana Vanegas MSc, por sus recomendaciones técnicas durante este estudio

*Jordana Lineth Aguirre Navarro*



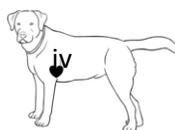
## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. <i>Culicidae</i> vectores y distribución geográfica en Nicaragua	15
Cuadro 2. Temperatura municipio de Granada	17
Cuadro 3. Diagnóstico diferencial de <i>Dirofilariasis</i> en humanos	22
Cuadro 4. Protocolo de tratamiento	24



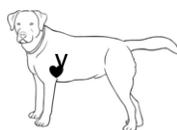
## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Datos de la población en estudio	12
Gráfico 2. Prevalencia de Dirofilariasis	13
Gráfico 3. Cantidad de perros desparasitados con ivermectina y periodo libre de administración	14
Gráfico 4. Signos clínicos de Dirofilariasis	19
Gráfico 5. Diagnóstico diferencial de Dirofilariasis	20
Gráfico 6. Signos clínicos de Dirofilariasis en humanos	22



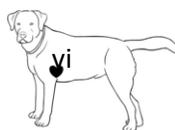
## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de los estudios hechos en la Isla de Ometepe	13
Tabla 2. Agente causal, vectores y localización de <i>Dirofilaria spp</i>	17



## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación del área en estudio	28
Anexo 2.División político-administrativa del departamento de Granada	28
Anexo 3. Ciclo biológico de <i>Dirofilaria immitis</i>	29
Anexo 4.Pobladores llevando sus canes	29
Anexo 5. Fase de Campo	30
a) Rasurado de la zona a desinfectar	
b) Desinfección del área de venopunción	
c) Toma de muestra serológica	
Anexo 6. Fase de examen complementario	31
a) Apertura del kit de diagnóstico rápido	
b) Colocación de tres gotas de sangre entera en el Kit de diagnostico rápido	
c) Test negativo a dirofilariasis	
d) Test positivo a dirofilariasis	
Anexo 7. Ciclo Biologico de <i>Dirofilaria immitis</i>	32



## RESUMEN

Con el objetivo de determinar la prevalencia de *Dirofilariasis* (gusano del corazón) en caninos, se llevó a cabo el presente estudio, analizando los vectores, las condiciones ambientales y los factores de manejo que permiten el desarrollo o ausencia de la enfermedad, en tres barrios (Brisas del Lago, Calle la Libertad y Villa Sultana) del municipio de Granada, así mismo la sintomatología clínica presente en casos positivos y su potencial zoonótico; en el periodo de diciembre 2013 – julio 2014. Para realizar este estudio se tomó una población de 108 perros, haciendo la toma de muestra por venopunción y procediendo a usar el kit de diagnóstico rápido (Heska Canine Heartworm antigen test kit), depositando en el tres gotas de sangre entera. Se obtuvo un caso positivo de una hembra canina de raza criolla de 18 meses de edad. Representando una baja prevalencia de 0.92% de *Dirofilariasis*, esto se ve influenciado por el uso de ivermectina que incide sobre las microfilarias. Se comprobó la presencia en Nicaragua de mosquitos vectores de esta parasitosis (*Dirofilaria immitis*): *Culex spp*, *Anopheles spp*, *Aedes spp*, Las características agroecológicas presentes en el municipio de Granada como la temperatura que oscilan en 27 a 27.5°C, son propicias para la presencia de estos vectores (mosquitos y larvas), debido a que ellos requieren una temperatura por encima de los 14°C para su desarrollo; al igual que la presencia de un clima cálido y fuentes de agua. El caso positivo no presentó sintomatología (tos crónica, falta de resistencia, ascitis, murmullos cardíacos, colapsos) que evidenciara la enfermedad, debido a que solo se presenta cuando el padecimiento está avanzado o hay gran carga parasitaria. Las principales alteraciones al hombre son: pequeños infartos y lesiones granulomatosas a nivel pulmonar, dolor de pecho, fiebre, tos/hemosptisis, mialgias, escalofríos y malestar. Al finalizar este estudio se llegó a la conclusión que existe la presencia de *Dirofilariasis* en el municipio de Granada con una baja prevalencia del 0.92%. Se identificó la existencia en Nicaragua de mosquitos vectores (*Culex spp*, *Anopheles spp*, *Aedes spp*.) de esta parasitosis. Determinándose que las condiciones ambientales (temperatura, humedad y agua) son propicias para el desarrollo de los vectores transmisores de esta enfermedad. En cuanto a la sintomatología clínica en el cánido fue ausente. Es una enfermedad de interés zoonótico, por la capacidad que tienen estos mosquitos de transmitir esta enfermedad al humano. Se recomienda la prevención de la enfermedad con un tratamiento a base de ivermectina a dosis mínimas toleradas por los collie, y en los casos positivos un protocolo de prednisolona e ivermectina. Para evitar la zoonosis lo ideal es mantener un control estricto de mosquitos vectores y así evitar la transmisión tanto a perros como a humanos.

Palabras clave: mosquitos, temperatura, zoonosis, gusano del corazón, parasitosis.



## ABSTRACT

In order to determine the prevalence of canine *Dirofilariasis* (heartworm), conducted this study, analyzing vectors, environmental conditions and management factors that allow the development or absence of the disease in three districts (Brisas del Lago, Liberty street and Villa Sultana) in the municipality of Granada, also the clinical symptoms present in positive cases and their zoonotic potential; in the period December 2013 - July 2014. For this study a population of 108 dogs took it with the sample by venipuncture and proceed to use rapid diagnostic kit (Canine Heartworm Heska antigen test kit), deposited on the three drops of whole blood. A positive case of a female canine landrace 18 months of age were obtained. Representing a low prevalence of 0.92% of *Dirofilariasis*, this is influenced by the use of ivermectin incident on microfilariae. Nicaragua presence of mosquito vectors of this parasite (*Dirofilaria immitis*) have found: *Culex spp*, *Anopheles spp*, *Aedes spp*, Agroecological features present in the town of Granada as the temperature range in 27 27.5°C are conducive to presence of these vectors (mosquito larvae), because they require a temperature above 14 ° C for development; like the presence of a warm climate and water sources. The positive patient presented no symptoms (chronic cough, lack of resistance, ascites, heart murmurs, collapse) for clarification of the disease, because it only occurs when the disease is advanced or high parasite load there. The main alterations to man are small strokes and granulomatous lesions in the lungs, chest pain, fever, cough / hemoptysis, myalgia, chills, and malaise. Upon completion of this study concluded that there is the presence of *Dirofilariasis* in the town of Granada with a low prevalence of 0.92%. Existence in Nicaragua vector mosquitoes (*Culex spp*, *Anopheles spp*, *Aedes spp*.) Of this parasite was identified. Determining the environmental conditions (temperature, humidity and water) are conducive to the development of disease-transmitting vectors. Concerning the clinical symptoms in the canine was absent. It is a zoonotic disease of interest, the ability of these mosquitoes to transmit the disease to humans. Prevention of disease with a treatment with low doses of ivermectin tolerated by collie, and in positive cases prednisolone protocol and ivermectin is recommended. To prevent zoonosis ideally maintain strict control mosquitoes and prevent transmission both dogs and humans.

Keywords: mosquito, temperature, zoonosis, heartworm parasites.



## I. INTRODUCCIÓN

A partir del año 2008 al 2012, la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad del Estado de Oregón (USA), se interesó en realizar estudios de hemoparásitos en Nicaragua, en la Isla de Ometepe; realizando pruebas para diagnosticar *Dirofilariasis*, *Ehrlichia*, enfermedad de Lyme y Anaplasmosis, en vista que las condiciones ambientales permiten el óptimo desarrollo de estas parasitosis, encontrando la presencia de estos parásitos de manera fluctuante en estos años (IVSA, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012).

La dirofilariasis cardiopulmonar canina es una enfermedad cosmopolita y de distribución mundial que se localiza en zonas con elevada temperatura y humedad durante al menos una parte del año. Estas condiciones ambientales favorecen el desarrollo y mantenimiento de abundantes poblaciones de mosquitos vectores. Por lo tanto, en las zonas más cálidas la transmisión se produce todo el año, mientras que en zonas más templadas, el periodo de transmisión se reduce a unos meses del año (Carretón *et al.*, 2013).

Esta parasitosis es una zoonosis causada por la *Dirofilaria immitis*, un parásito cuyo huésped principal son los perros y que se transmite por medio de moscas y mosquitos al ser humano. Migran desde el tejido subcutáneo a las venas, desde donde alcanzan el corazón; pero allí mueren antes de convertirse en gusanos adultos. Más tarde, son "expulsados" al pulmón dónde característicamente constituyen infartos que se presentan como un nódulo pulmonar solitario (Quesada, 2010).

Esta enfermedad es un problema que ocurre en todos los continentes, excepto en la Antártica; es de curso generalmente crónico y subclínico, lo que influye en que haya pacientes que no reciban tratamiento oportuno, o que lo reciban sólo cuando presentan signos clínicos que hacen sospechar de dirofilariasis. En muchas zonas de Europa la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en humanos es mayor donde hay abundantes poblaciones de perros (Chipana *et al.*, 2004 citado por Sánchez *et al.*, 2011a).

Los principales factores que condicionan la difusión de la enfermedad son ambientales, tales como la temperatura y la humedad; además, depende de la densidad de los mosquitos vectores y de la presencia de los huéspedes definitivos, en los que el parásito completa su desarrollo y se reproduce. Hay varios mamíferos como el gato, el zorro, la rata almizclera, el lobo, la nutria y el lobo marino, que sirven como hospederos naturales, y aún el humano como un hospedero ocasional (Sánchez *et al.*, 2011b).

Es importante destacar, que con frecuencia estas lesiones en humanos son inicialmente confundidas con infartos o granulomas necrotizantes, debidos a micobacterias u hongos. La tinción eosinofílica del gusano puede ser difícil de apreciar, ya que los vasos sanguíneos y el tejido necrótico también son eosinofílicos. Además, el vaso afectado puede mostrar vasculitis con inflamación crónica y presencia de eosinófilos (Quesada, 2010).

En el caso de las afecciones en caninos, al principio se muestran pocos signos de infestación. Los signos dependen de la severidad de la infección, la ubicación de la filaria, el tiempo que ha estado presente, y la cantidad de daños causados al corazón así como a los pulmones, el hígado y otros órganos, pero siempre, el animal afectado mostrará cada vez menos tolerancia al ejercicio (Sánchez *et al.*, 2011a).

Siendo esta zoonosis de suma importancia por la dificultad de su detección, a causa de la similitud de su sintomatología con otras enfermedades, es que se pretende realizar una evaluación de la presencia de *Dirofilaria immitis* en tres barrios de la ciudad de Granada, identificando los factores ambientales que permiten la presentación de esta parasitosis, así como reconocer la sintomatología característica presentada en aquellos pacientes que resulten positivos a la prueba de detección rápida (HCHATK), y de esta manera poder brindar las medidas de prevención tratamiento y control de la enfermedad.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General:

Evaluar la prevalencia de dirofilariasis en caninos de tres barrios (Brisas del lago, Calle la Libertad y Villa Sultana) de la ciudad de Granada mediante el uso de Kit de diagnóstico rápido (Heska Canine Heartworm Antigen Test Kit), para brindar alternativas de tratamiento y control ante esta parasitosis.

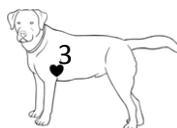
### 2.2. Objetivos Específicos:

Valorar la presencia de ectoparásitos vectores transmisores de *Dirofilaria immitis*

Analizar los factores ambientales que permiten la presencia de ectoparásitos vectores transmisores de *Dirofilaria immitis*.

Señalar la sintomatología clínica presente en los caninos positivos a esta hemoparasitosis.

Exponer las alteraciones que esta zoonosis provoca en el humano.



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

El muestreo se realizó en tres barrios (Brisas del lago, calle La Libertad y Villa Sultana) del municipio de Granada, con coordenadas geográficas latitud norte 11°56'00" y longitud oeste 85°57'00". Granada se encuentra situada en la ribera del lago Cocibolca o lago de Nicaragua, limita al norte con el municipio de Tipitapa (Dpto. de Managua); al Sur con el municipio de Nandaime; al Este con el municipio de San Lorenzo (Dpto. de Boaco) y Lago de Nicaragua; al Oeste con los municipios de Tisma, Masaya del Departamento de Masaya, Laguna de Apoyo, el municipio de Catarina (Dpto. de Masaya) y los municipios de Diriá y Diriomo (INIFOM, 2014).

Brisas del Lago: Iglesia Guadalupe, 1 cuadra al norte, 3 al oeste.

Calle la Libertad: al norte con la calle arsenal, al sur con la calzada, al este con el lago y al oeste parque central.

Villa Sultana: al norte con la comunidad el Fortin, al sur con barrio Domingazo, al este con el barrio Eleonora, y al oeste con el barrio Pancasan.

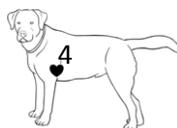
#### 3.2 Descripción del área de estudio

##### 3.2.1 Zona de vida

Granada tiene una extensión departamental de 1,039.68 km<sup>2</sup>, y su población se reparte en partes casi similares entre las zonas urbanas y las rurales (65.2% urbana). El clima del municipio se define como semi-húmedo (sabana tropical), con temperaturas bastante calientes en la mayor parte del territorio, aunque un poco más frescas en la Meseta de Los Pueblos. La precipitación anual oscila entre 1,200 y 1,400 mm, caracterizándose por una buena distribución de las lluvias durante el año.

La temperatura varía entre los 27 y 27.5 grados centígrados. La densidad territorial es de 164 hab. /km<sup>2</sup>, considerada baja entre los municipios del departamento. La concentración de población en la parte urbana es de 110 hab. /km<sup>2</sup>.

La flora y fauna del municipio es de gran riqueza y variedad por las diversas condiciones del paisaje que lo conforman, caracterizando una zona norte de condición muy plana y la zona sur de topografía muy abrupta.



## **Flora:**

Al norte la vegetación del municipio está compuesta por bosques secos y matorralosos, hacia el sur el paisaje cambia a bosque tropical semi-húmedo en las laderas y pie del volcán Mombacho, bosques húmedos y neblí-selva en la cúspide del mismo volcán donde crecen exóticas orquídeas, helechos, musgos y bromelias. El Mombacho contiene además de sus cafetales, espesos bosques de los pocos refugios naturales que todavía quedan en el Pacífico, encontrando el árbol departamental "Ceiba".

## **Fauna:**

En el Municipio se cuenta con una fauna variable e interesante como: tigrillos, halcones, loros, patos y una amplia muestra de aves acuáticas. En el volcán Mombacho se pueden encontrar los monos congos y la única salamandra de la Región del Pacífico.

La fauna acuática es muy abundante. En el lago se pesca el gaspar, los chulines, guavinas, varias especies de guapote y mojaras, róbalo, machacas, sardinas y pepescas, entre otros (INIFOM, 2014).

### **3.2.2 Manejo canino**

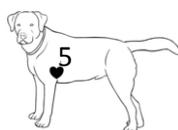
En la ciudad de Granada existen clínicas veterinarias, algunos propietarios hacen uso de estas clínicas privadas, mientras que otros prefieren esperar a que sus mascotas sean atendidas por brigadas extranjeras que les brindan los servicios de desparasitación y cirugías (esterilización y castración).

### **3.3 Diseño Metodológico**

El estudio se realizó en los meses de diciembre de 2013 a julio 2014 en 3 barrios del municipio de Granada (Brisas del lago, Calle la libertad y Villa sultana), tomando muestras de sangre a un total de 108 caninos. Estas se fueron recolectando una vez a la semana realizándose la prueba de detección rápida con "Heska Canine Heartworm Antigen test kit", durante los 7 meses de estudio.

Para tomar la muestra de sangre, se tuvieron en cuenta 3 parámetros en el canino:

- Mayores de 6 meses de edad: Debido a que la prueba de diagnóstico rápido "Heska Canine Heartworm Antigen test kit" detecta mediante inmunocromatografía, al antígeno circulante del parásito adulto y este a su vez requiere de seis meses para completar su ciclo, llegando a ser un adulto.



El antígeno circulante por lo usual se detecta a los 6 a 7 meses post-infección, según Bianchi y Bernades (2005). Por lo cual no había motivo para testear a cachorros menores de 6 meses.

- Ausencia del uso de la molécula de Ivermectina en un periodo mínimo de 6 meses: Plum (1990) afirma que este fármaco ejerce acción sobre las microfilarias presentes en el torrente sanguíneo
- Presencia de signos y síntomas tales como: inapetencia, tos, ascitis, murmullos cardíacos, síncope, disnea, intolerancia al ejercicio, pérdida de peso

### 3.3.1 Fase de Campo

Para el procesamiento de la información se diseñó un formato para recolectar los datos.

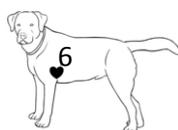
Nombre del propietario	Teléfono	Nombre de la mascota	Edad	Raza	Sexo	Tto ivermectina	Ultima desparasitación con ivermectina	Resultado	
								Positivo	negativo

Se procedió a tricotomizar el área que se iba a desinfectar con un algodón humedecido con alcohol 70%. Se realizó la toma de muestra por venopunción directa en la vena cefálica, extrayendo 2 ml de sangre, la cual era depositada en tubos vacutainer con heparina.

La sangre se extrajo por flebotomía, con jeringas descartables de 3 ml utilizando una por canino. Posteriormente se depositó una gota de sangre entera en el test donde se proceso el resultado.

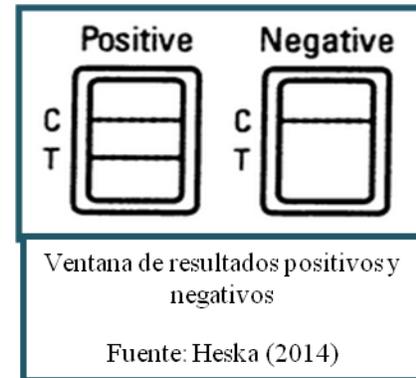
### 3.3.2 Examen complementario

El kit “Heska Canine Heartworm Antigen Test kit” diagnostica la infección basándose en inmunoensayo de flujo lateral para la detección de antígenos producidos por un gusano adulto. La detección de antígeno es posible comenzando aproximadamente 6 meses después de la infección.



El Kit se puede utilizar con suero, plasma y sangre entera, esta prueba es específica y sensible, fácil de usar y los resultados se leen en 5 minutos si se utiliza suero o plasma y en 10 minutos si se utiliza sangre entera.

La línea de control (azul) indicó el flujo adecuado de la muestra a través del casete de prueba, cuando la línea azul no se desarrollaba se desechaba y se repetía el procedimiento con un kit nuevo. Cuando era visible una línea roja indicó un resultado positivo esto se traduce en que los antígenos circulantes del parásito adulto estaban presentes.



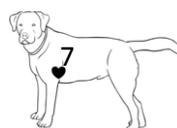
Se utilizó sangre entera fresca, para procesar el resultado de manera rápida y brindarles a los propietarios de mascotas el resultado en el menor tiempo posible.

Pasos:

- 1- Se abrió el kit y el casete de prueba se colocó en una superficie sólida plana
- 2- Se colocó la muestra de sangre entera en la pipeta
- 3- Sosteniendo la pipeta en posición vertical, se dejó caer tres gotas en el pocillo del receptáculo de la prueba
- 4- Se esperó durante 10 minutos para que se procesara el resultado
- 5- Se leyó el resultado en la ventana rectangular siendo; la línea azul de control de procedimiento, cuando se marcó una línea el resultado era negativo, mientras que si se marcaron dos líneas era positivo

A su vez se tomaron en cuenta ciertas medidas para evitar la alteración de los resultados como:

- 1) Conservar el kit a una temperatura de 15 – 30° C
- 2) Fecha de caducidad
- 3) Evitar la exposición a la luz solar
- 4) Utilizar el kit en un periodo no mayor a 15 minutos después de abierto



### 3.4 Variables evaluadas

#### 3.4.1 Prevalencia

**Prevalencia:** proporción de individuos de una población que padecen una enfermedad en un momento o periodo de tiempo determinado. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$P = C_t / N_t \times 100\%$$

P= prevalencia

$C_t$  = casos positivos

$N_t$  = número total de la muestra

Se tomaron en cuenta dos parámetros, la cantidad de casos positivos ( $C_t$ ) y el número total de la muestra ( $N_t$ ). Dicha fórmula se lleva a cabo dividiendo los casos positivos entre el número total de la muestra

#### 3.4.2 Factores Ambientales

Los datos de humedad fueron proporcionados por INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal) estación Granada.

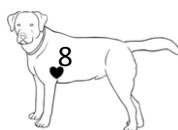
La temperatura promedio del periodo igualmente fue tomada de los registros existentes en INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal) estación Granada.

#### 3.4.3 Factores de Manejo

##### 3.4.3.1 Aplicación de Ivermectina:

La ivermectina es un antiparasitario utilizado frecuentemente para el control de ectoparásitos (pulgas, garrapatas, ácaros), siendo administrado mensualmente para efectuar el control de los mismos. Es de libre venta, por lo que en algunos casos es utilizado por los propietarios de mascotas.

El uso de este fármaco por lo general es inyectable, no quiere decir que sea su mejor vía de administración, debido a que estas presentaciones son para uso en bovinos, porcinos, ovinos y caprinos; la presentación para uso en caninos es oral, teniendo en cuenta que la sobredosificación compromete la vida del perro.



La aplicación de este fármaco influyó en la disminución de la presencia de la enfermedad ya que es un microfilaricida, y debido a su constante uso no permite que el parásito continúe su ciclo.

### 3.4.3.2 Fumigaciones:

Las fumigaciones se pueden agrupar en públicas y privadas; las públicas nos referiremos a las que realiza el Ministerio de Salud (MINSA), y las privadas las que son realizadas por personas que pagan por dicho servicio.

- Las fumigaciones públicas no se realizan constantemente, esto quiere decir que el ministerio no tiene establecido un plan de fumigación; solo fumigan cuando existe un foco de enfermedades de interés zoonótico (Dengue, Malaria, Chicungunya), y las fumigaciones se realizan una vez por semana en dichas zonas, hasta que haya ausencia de la enfermedad.
- Las fumigaciones privadas, se realizan con mayor frecuencia en el periodo de invierno, sin establecer calendarios de un plan de fumigación, esta actividad se realiza únicamente cuando los pobladores ven una carga elevada de *culicidos*.

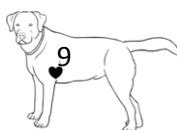
Esta actividad de igual forma disminuyó la presencia de dirofilariasis, debido a que los antiparasitarios externos utilizados actúan directamente sobre los vectores, lo que interrumpe el ciclo biológico.

## 3.5 Recolección de los datos

Para el procesamiento de la información se diseñó un formato de recolección de datos, el primer parámetro tomado en cuenta fue la edad, y posteriormente se indagaba por la última vez que se había desparasitado con ivermectina, si el can tenía como mínimo 6 meses de haber sido desparasitado era candidato para la toma de muestra de sangre, independientemente que se tomara o no la muestra, el animal era desparasitado internamente (fenbendazole) y externamente (fipronil).

En el formato diseñado se incluyeron los siguientes datos:

- Del paciente (nombre, edad, raza, sexo, fecha de la última desparasitación con ivermectina)
- Del Propietario (nombre, teléfono)



Con estos datos se realizó una selección para determinar si en algunos perros tenía influencia el haber sido desparasitados con ivermectina.

### 3.6 Análisis de datos

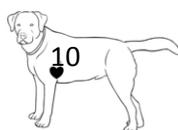
Se realizó un análisis descriptivo de los resultados obtenidos a partir de las tablas de contingencia:

Manejo	Dirofilariasis	
	Casos +	Casos -
Aplicación de Ivermectina con 6 meses de anterioridad		
Sin ninguna aplicación previa de Ivermectina		

Edad	Dirofilariasis	
	Casos +	Casos -
Jóvenes 6 1/2 meses - 4 años		
Adulto 5 – 9 años		
Geriátricos 10 – 14 años		

Sexo	Dirofilariasis	
	Casos +	Casos -
Macho		
Hembra		

Raza	Dirofilariasis	
	Casos +	Casos -
Pura		
Criolla		



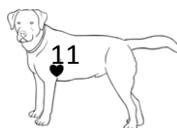
### **3.7 Materiales**

#### **3.7.1 Fase de campo**

Los materiales requeridos para la fase de campo fueron gabacha de campo, tabla de campo, guantes de exploración talla S, bozal, estetofonendoscopio, termómetro, 1 libra de algodón, 2 litros de alcohol al 70%, jeringas de 3 ml con agujas de 21 G x 1½, papel toalla.

#### **3.7.2 Fase de examen complementario**

Muestra de sangre entera, tubo vacutainer con heparina, Heska Canine Heartworm Antigen test kit, se utilizaron 108 kit (cada kit constituye un examen individual), pipeta.



#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La edad de los canes oscilaba entre 6 1/2 y 168 meses (14 años), con una edad promedio de 44 meses, a su vez eran 50% machos y 50% hembras, predominando en ellos la raza criolla (83.76%) y en menor proporción las siguientes razas:

- Pequinés (9.25%)
- Boston terrier (0.92%)
- Terrier (3.70%)
- Doberman miniatura (0.92%)
- Pitbull (2.77%)
- Pastor Aleman (2.77%)
- Cooker Spaniel (1.85%)
- Doberman (0.92%)

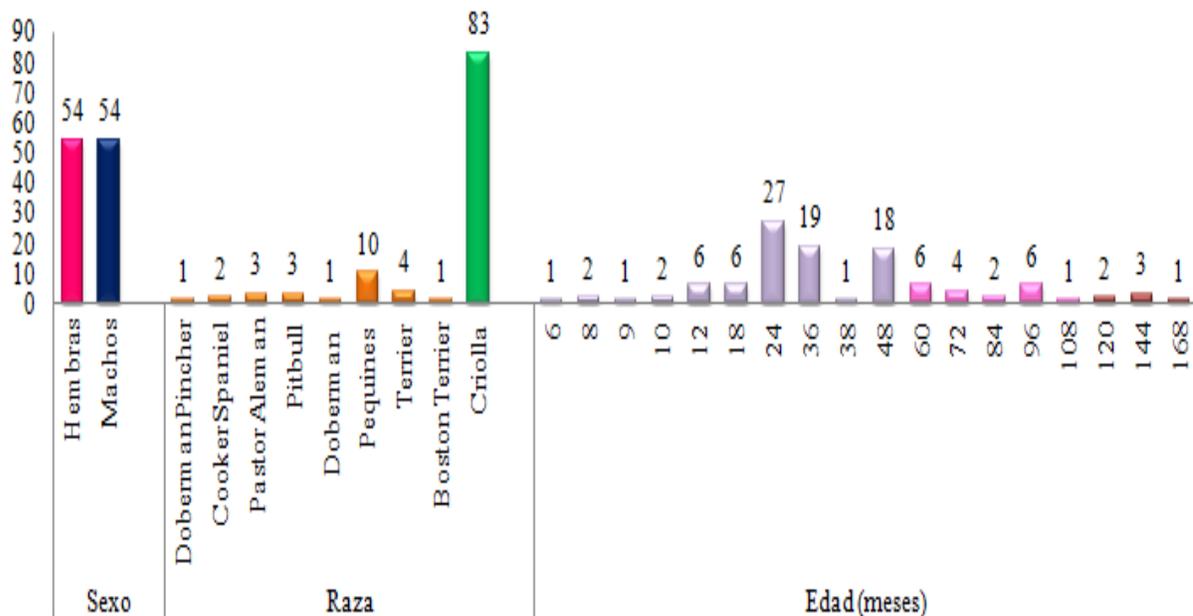
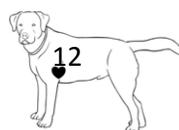


Gráfico 1. Datos de la población en estudio



## 4.1 Prevalencia



**Gráfico 2. Prevalencia de Dirofilariasis**

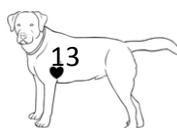
De la muestra de 108 perros seleccionada de tres barrios (Brisas del lago, Calle la libertad y Villa sultana) de la ciudad de Granada, se encontró 1 canino positivo procedente de Calle la libertad, con esto se demuestra la presencia de la enfermedad Dirofilariasis en la población de los caninos; con una prevalencia de 0.92%. Esta cifra estimada tiene un significado mayor debido a que el paciente presenta la sintomatología clínica cuando ya tiene los parásitos en su fase adulta, y su tratamiento puede llevarlos a la muerte por una embolia, además hay que tener en cuenta que existen pocos métodos para su cura y detección en el país.

Según IVSA (International Veterinary Students Association), se empezaron a encontrar casos positivos de la enfermedad en Nicaragua, específicamente en la Isla de Ometepe de manera fluctuante a partir del 2008; en este año se encontró la prevalencia de la enfermedad del 2%, en el año 2009 de 5.6%, en el 2010 disminuyó a un 4%, en el 2011 aumentó significativamente a un 6% y finalmente en el 2012 disminuyó a 5%.

**Tabla 1. Resultados de los estudios hechos en la Isla de Ometepe**

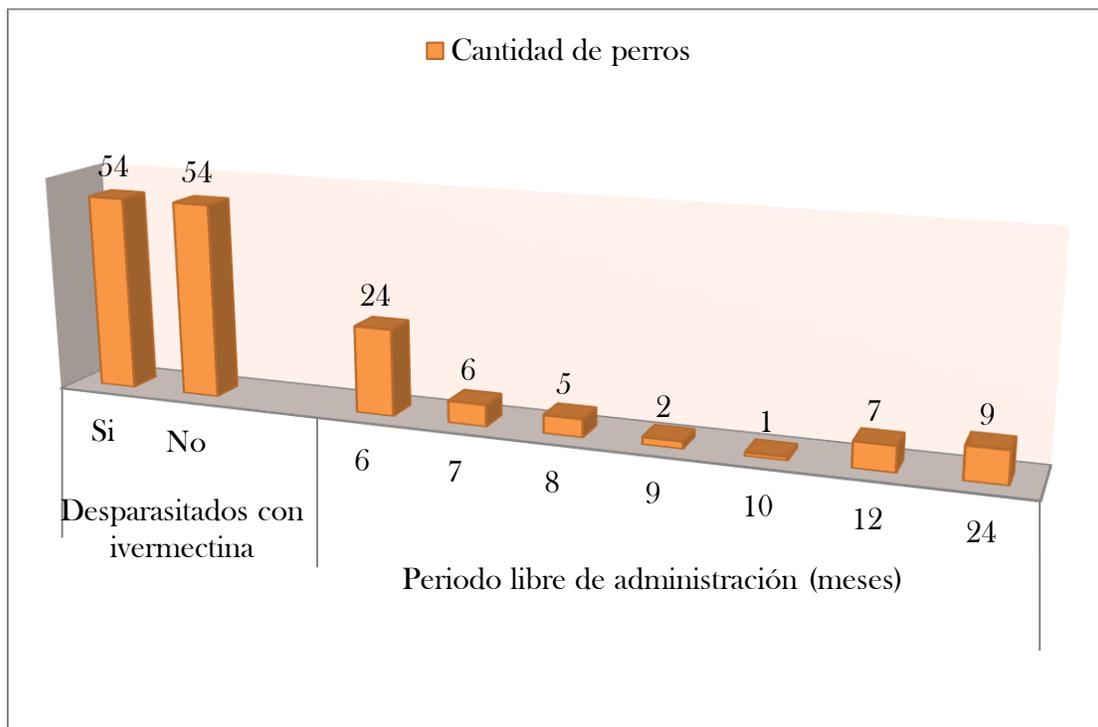
Año	No de muestra	Enfermedades			
		Gusano del corazón	<i>Ehrlichia</i>	Enfermedad de Lyme	Anaplasmosis
2008	99	2%	47.5%	0%	14.1%
2009	100	5.6%	71.3%	0%	0%
2010	150	4%	69%	0%	21%
2011	120	6%	45%	0%	8%
2012	118	5%	57%	0.8%	11%

Fuente: IVSA (2008, 2009, 2010, 2011, 2012)



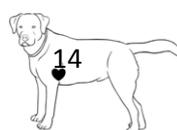
En México la frecuencia es baja; la mayoría de los casos notificados son de perros importados de los E.U.A. En 1958, se señala haber encontrado microfilarias en un perro importado de E.U.A., en 1965 se notificó la presencia en 29% de perros en Ciudad Victoria, en 1969, en la ciudad de Veracruz en 50 perros, el 25 % presento microfilarias de este mismo parasito, en 1972 se encontró 5% en 125 perros importados de los E.U.A. Tamaulipas (Quiroz, 2006).

En España las prevalencias más elevadas se encuentran en el sur de la península ibérica, en las zonas de regadío y cercanías de grandes ríos (como la ribera del Tormes en Salamanca o el delta del Ebro). Las prevalencias más elevadas se han observado en las Islas Canarias, siendo la isla de Gran Canaria donde llegó a alcanzar un 67% en el año 1994, estando actualmente por debajo del 20%, gracias a la implementación de tratamientos preventivos (Carretón *et al.*, 2013).



**Gráfico 3. Cantidad de perros desparasitados con ivermectina y periodo libre de administración**

De la población canina muestreada en el municipio, un 50% había recibido tratamiento antiparasitario con ivermectina, mientras que el otro 50% nunca había sido desparasitado con dicho producto. Los caninos que lo recibieron, presentaron un periodo libre de administración del desparasitante de 6 a 24 meses predominando el periodo de 6 meses,



esto pone en manifiesto el uso continuo de la ivermectina que influye en la presencia de la enfermedad, puesto que tiene acción microfilaricida.

Existen en el mercado antiparasitarios externos (ciromazina, cipermetrina, diazinon, diclorovos, etion, imidacloprid, permetrina, tricoseno) que ayudan a disminuir la presencia de los mosquitos vectores, estos se encuentran con facilidad y son de libre venta, además que por ser utilizados para fumigar, las personas los utilizan a menudo cuando existe la presencia de moscos en sus casas, por esta razón se encontró disminuida la presencia de la enfermedad.

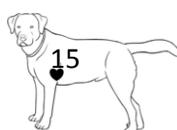
## 4.2 Ectoparásitos Vectores

La Dirofilariasis canina se encuentra ampliamente distribuida en el mundo y está estrechamente relacionada con la presencia de varias especies de mosquitos vectores de los géneros *Culex* y *Aedes*.

Existen 40 especies de *Culicidae* reportadas de Nicaragua

**Cuadro 1. *Culicidae* vectores y distribución geográfica en Nicaragua**

Mosquitos	Distribución Geográfica
<i>Aedes squamipennis</i>	Chinandega, Rivas
<i>Aedes aegypti</i>	Chinandega, León, Chontales, <b>Granada</b> , Carazo, Madriz, Managua, Jinotega, Estelí, Boaco, Nueva Segovia, Matagalpa, Masaya, Rivas, Zelaya
<i>Aedes angustivittatus</i>	Zelaya
<i>Aedes atropalpus</i>	Estelí, León, Managua, <b>Granada</b> , Chontales, Matagalpa, Zelaya
<i>Aedes epaticus</i>	Matagalpa, Rivas
<i>Aedes euplocamus</i>	Carazo
<i>Aedes mediovittatus.</i>	Estelí, León, Chinandega, Managua, Masaya, <b>Granada</b> , Juigalpa Matagalpa
<i>Aedes salinarius.</i>	León, <b>Granada</b>
<i>Aedes sollicitans</i>	León, <b>Granada</b> , Matagalpa
<i>Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus</i>	<b>Granada</b>
<i>Aedes terreus</i>	Rivas
<i>Anopheles acuasalis</i>	Zelaya, León, Chinandega, Rivas
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albimanus</i>	Chinandega, León, Rivas, Zelaya
<i>Anopheles apicimacula</i>	Zelaya
<i>Anopheles argyritarsis</i>	Zelaya, Chinandega, Chontales, Managua, Matagalpa, <b>Granada</b>
<i>Anopheles crucians</i>	Zelaya
<i>Anopheles darlingi</i>	Zelaya



<i>Anopheles eiseni</i>	Zelaya
<i>Anopheles hectoris</i>	Zelaya
<i>Anopheles neivai</i>	Zelaya
<i>Anophelesneomaculipalpus</i>	Zelaya
<i>Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis pseudopunctipennis</i>	Rivas
<i>Anopheles punctimacula</i>	Zelaya
<i>Anopheles strode</i>	Zelaya
<i>Anophelesvestitipennis.</i>	Zelaya
<i>Culexcorniger</i>	Chinandega, Chontales, Estelí, Matagalpa, Zelaya
<i>Culex (Culex) coronator.</i>	Chinandega, León, Estelí, <b>Granada</b> , Chontales, Matagalpa, Carazo, Rivas, Zelaya
<i>Culex daumastocampa</i>	Zelaya
<i>Culex declarator</i>	Rivas
<i>Culex (Melanconion) erraticus</i>	Chinandega, Rivas, Zelaya
<i>Culex imitator</i>	Zelaya
<i>Culex (Culex) interrogator</i>	Chinandega
<i>Culex mollis</i>	Chinandega
<i>Culex (Culex) nigripalpus</i>	Rivas, Estelí, León, Managua, Chontales, Matagalpa, Zelaya
<i>Culex pilosus</i>	Zelaya
<i>Culex (Culex) pipiens quinquefasciatus</i>	Chinandega, Rivas, Carazo, Zelaya
<i>Culex salinarius</i>	<b>Granada</b> , Rivas, Zelaya
<i>Culex tarsalis</i>	<b>Granada</b> , Chontales, Managua, Matagalpa
<i>Culex (Microculex) sp.</i>	Zelaya
<i>Culex spp.</i>	Nicaragua

Fuente: Maes & Rivera (1990)



Mosquito vector *Aedes Spp*  
Fuente: Ralphir (2014)

A partir de los datos expuestos por Maes & Rivera (1990) se pudo confirmar la presencia de: *Aedes aegypti*, *Aedes atropalpus*, *Aedes mediovittatus*, *Aedes salinarius*, *Aedes sollicitans*, *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus*, *Anopheles argyritarsis*, *Culex (Culex) coronator*, *Culex salinarius*, *Culex tarsalis*, en Granada. Esto demuestra que es posible la transmisión de la enfermedad debido que *Aedes spp*, *Culex spp*, *Anopheles spp*, son transmisores de *D. immitis*, concordando con Carreton *et al.*, (2013).

Se han encontrado larvas infectantes de *Dirofilaria immitis* en 14 especies de mosquitos, pero en sólo algunos de ellos se ha demostrado la capacidad de transmitir la infección a través de su picadura. Entre ellos los hay del Género *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Armigers*, *Myzorhynchus* y *Taeniorhynchus* (Rodríguez, 1990).



Carretón *et al.*, (2013) indican que hay varias especies de mosquitos, principalmente los culícidos que pueden actuar como vectores de *D. immitis*. El mosquito se infecta cuando toma sangre en un perro con microfilarias circulantes

**Tabla 2. Agente causal, vectores y localización de *Dirofilaria spp***

Agente Causal	Vectores	Localización
<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Aedes spp</i> , <i>Culex spp</i> , <i>Anopheles spp</i>	Arterias pulmonares, ventrículo derecho del corazón
<i>Dirofilaria repens</i>	<i>Aedes spp</i> , <i>Culex spp</i> , <i>Anopheles spp</i>	Tejido subcutáneo, fascia musculares

Fuente: Carretón *et al.*, (2013)

Del gran número de filarias que existen en la naturaleza, sólo ocho especies se han adaptado al hombre. La dirofilariasis es transmitida por mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Taeniorhynchus* (Pérez *et al.*, 1990).

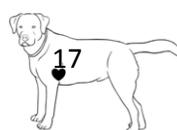
En algunas regiones endémicas (p.ej. en el sur de los EE.UU., Valle del Po en Italia, partes de Australia) la prevalencia de Dirofilariasis es muy grande y el número de perros infectados puede superar el 60%. La incidencia y la prevalencia dependen mucho de la prevalencia de los mosquitos (zancudos) que son el vector principal (Junquera, 2014).

### 4.3 Factores ambientales

**Cuadro 2: Temperatura Municipio de Granada**

Temperatura	
Municipio de Granada	Óptima para su desarrollo y reproducción
27 – 27.5 °C	Culícidos <i>Dirofilaria immitis</i>
	Superior a los 14 °C

Según INIFOM el clima del municipio de Granada es semi húmedo, con temperaturas bastante calientes en la mayor parte del territorio, estas condiciones ambientales favorecen el desarrollo y mantenimiento de abundantes poblaciones de mosquitos vectores; por ser esta zona bastante cálida la transmisión se produce en todo el año.



Los tres barrios donde se realizó el muestreo eran zonas aledañas al lago, coincidiendo con Bowman *et al.*, (2004) que los culícidos requieren un medio húmedo para el desarrollo de sus larvas.

El ciclo biológico de *Dirofilaria immitis* depende de condiciones medioambientales favorables para la existencia de vectores competentes, una población susceptible de hospedadores definitivos y la presencia de animales microfilarémicos (Labarthe *et al.*, 1998).

Por otra parte INIFOM expresa que la temperatura de la ciudad varía entre los 27 y 27.5° C concordando así con Gómez *et al.*, (1999) y Bowman *et al.*, (2004) quienes indican que los culícidos requieren temperatura superior a los 14°C para completar su ciclo biológico.

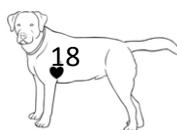
La estación de transmisión, se define como el período en el cual la temperatura ambiente promedio, permite el desarrollo de las larvas del parásito dentro del mosquito. La temperatura media diaria debe sobrepasar los 14° C, durante 2 semanas aproximadamente, para que alcancen a madurar las larvas dentro del mosquito y éste lo pueda transmitir a un hospedador susceptible como larva infectante (Barriga, 2002).

Cuando la temperatura ambiental media es inferior a 14° C., las microfilarias de *D. immitis* no maduran, pero pueden sobrevivir en el mosquito hibernante y completar su desarrollo cuando se supera este umbral (Atkins, 1994; Georgi y Georgi, 1994; Wuet *et al.*, 1995; Kittleson y Kienle, 2000; Barriga, 2002).

Georgi y Georgi (1994), indican que la prevalencia local de la infestación por dirofilarias depende de la abundancia de mosquitos, que a su vez depende del tipo y extensión de reservas de agua relativamente estancadas. La prevalencia estacional viene determinada por las temperaturas. El control de los mosquitos exige la coordinación de muchos y el esfuerzo necesario es considerable en términos monetarios y ambientales.

El tiempo necesario para que la larva se desarrolle en el mosquito depende de la temperatura ambiental. A 27°C el desarrollo de las larvas a L3 dura unos 10-14 días. A temperaturas más bajas, el desarrollo es más lento y a temperaturas por debajo de 14°C detienen su desarrollo, pero se reanuda cuando se exponen los mosquitos a temperaturas más elevadas, incluso durante periodos cortos de tiempo (Carretón *et al.*, 2013).

Bianchi y Bernades (2005), postulan que la prevalencia de esta enfermedad en Buenos Aires, es importante en las zonas templadas cálidas como la región del Litoral y Gran Buenos Aires. A través de los años se ha observado un aumento de casos de dirofilariasis en estas zonas.

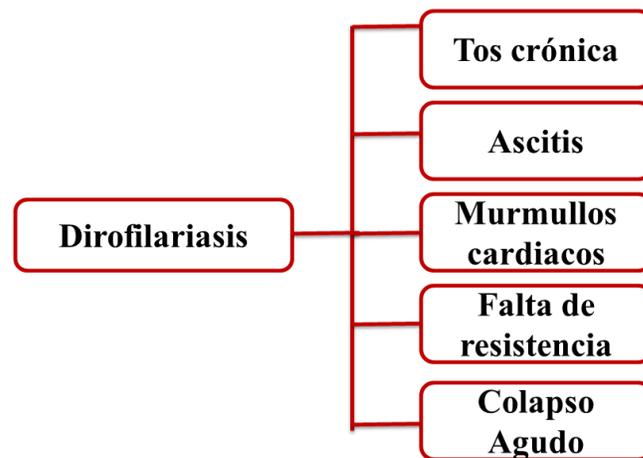


Según Dzimianski (1994), para poder determinar la posibilidad de transmisión de *D. immitis*, además de considerarse los factores relacionados al requisito de calor, deben tomarse en cuenta otros factores; primero, debe existir por lo menos una especie de mosquito vector adecuado con una marcada preferencia por alimentarse del hospedador definitivo apropiado; segundo, si el mosquito adecuado está presente, debe vivir el tiempo suficiente para que las larvas de *D. immitis* se desarrollen a infectantes y luego poder transmitirlos.

#### 4.4 Sintomatología clínica

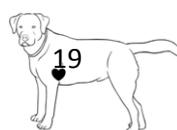
En el estudio se encontró un canino positivo a *Dirofilariasis*, dicho ejemplar era una hembra de raza criolla de 18 meses, que no presentaba sintomatología clínica, concordando con Bianchi y Bernades que afirman que al momento de la consulta, muchos perros son asintomáticos, y cuando se realiza la exploración física pueden notarse normales en el curso inicial o con la enfermedad leve. En la enfermedad grave a menudo los perros son sintomáticos con frecuencia tienen antecedentes que comprenden disnea, fatiga, síncope, tos, hemoptisis, pérdida ponderal o signos de insuficiencia cardíaca derecha.

Los signos clínicos de los perros parasitados tardan mucho en presentarse, y la gravedad de los síntomas se relaciona con la cantidad de vermes que residen en el sistema cardiopulmonar.



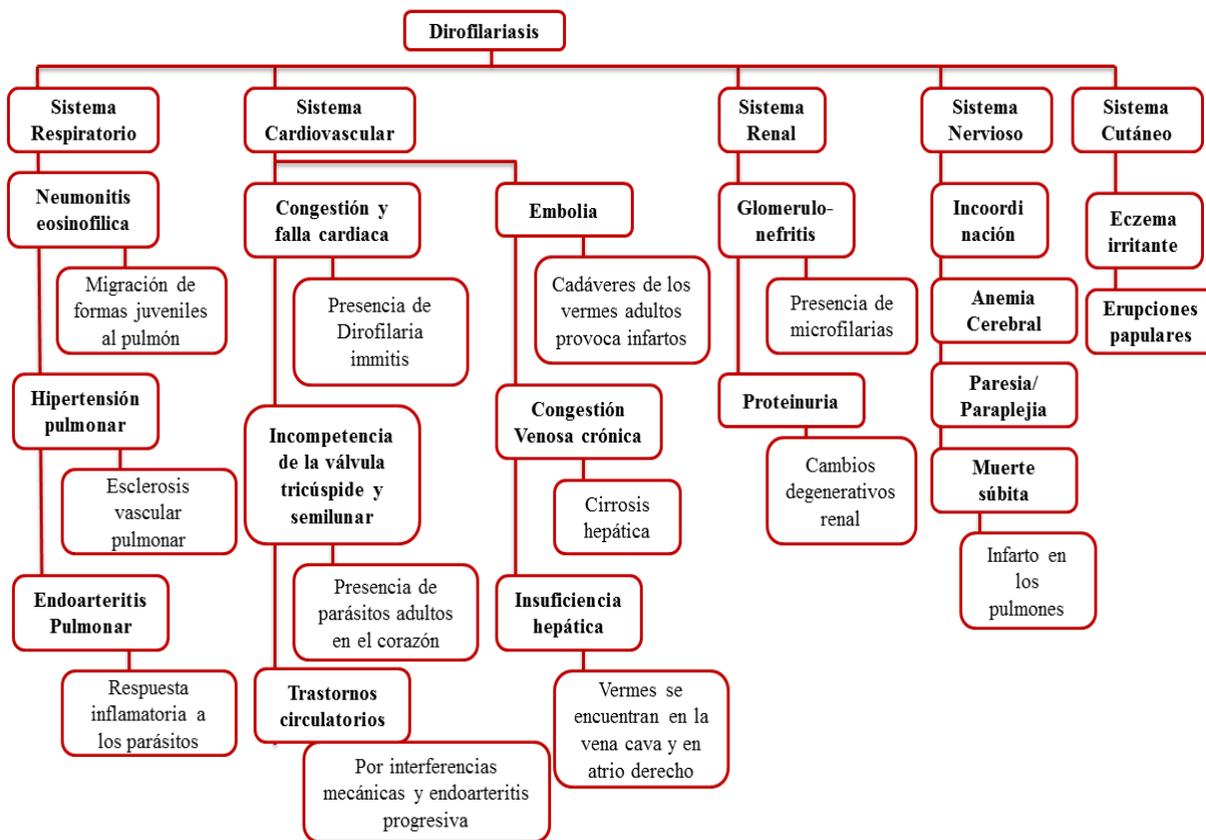
**Gráfico 4. Signos clínicos de Dirofilariasis**

Fuente: Quiroz (2006)



Muchos perros infectados con *Dirofilaria immitis* apenas muestran síntomas clínicos. En los casos que se presentan signos clínicos pueden observarse inapetencia, pérdida de peso y languidez. A veces se presenta tos y disnea. También suele darse fatiga ante el ejercicio y ascitis. En casos de infecciones masivas puede haber muerte súbita cardíaca (Junquera, 2014)

En caso de presentarse la dirofilariasis, es difícil de diagnosticar, por lo que se hace necesario hacer uso de exámenes complementarios. Por un lado, los signos clínicos de la dirofilariasis son inespecíficos y confundibles con otras patologías respiratorias, cardiovasculares, renales, además que la dirofilariasis no se incluye dentro de los diagnósticos diferenciales rutinarios.

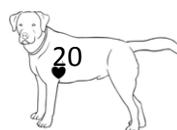


**Gráfico 5. Diagnóstico diferencial de Dirofilariasis**

Fuente: Quiroz (2006), Bowman *et al.*, (2004)

#### 4.5 Alteraciones de esta zoonosis en el humano

La dirofilariasis es transmitida por mosquitos vectores perteneciente a los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Taeniorhynchus*; pudiendo eventualmente afectar al hombre (enfermedad zoonótica), el que actúa como un hospedero accidental (Aiello, 1998; Leguía 1996).



Las personas con más probabilidades de infectarse son las que viven en una zona endémica para dirofilariasis canina (Pampiglione *et al.*, 1995).

Las mujeres son afectadas más frecuentemente que los hombres. La distribución por los grupos de edad también muestra una mayor incidencia después de los 40 años en ambos sexos (Quesada, 2010).



P  
Pulmón: infarto isquémico por embolia de dirofilaria  
Fuente: Sánchez *et al.*, (2011)

Las características epidemiológicas de la *Dirofilaria immitis*, así como sus características clínicas, aún se discuten (Levine, 1980).

La forma larvaria de esta parasitosis puede afectar al hombre, aportando formas inmaduras (L3) localizadas en el tejido subcutáneo o parénquima pulmonar, por lo que se considera una zoonosis. Se han podido observar infecciones humanas causadas por un solo parásito y de modo excepcional por dos (Rawlings y Calvert, 1997).

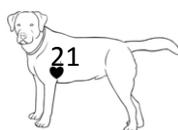
Puede pasar inadvertida pues los parásitos son eliminados en el tejido subcutáneo, debido a que después de la inoculación por el mosquito a una persona gran parte de las larvas mueren; no obstante, algunas larvas pueden dispersarse del tejido subcutáneo y seguir su desarrollo migrando hacia los pulmones (Benenson, 1994).

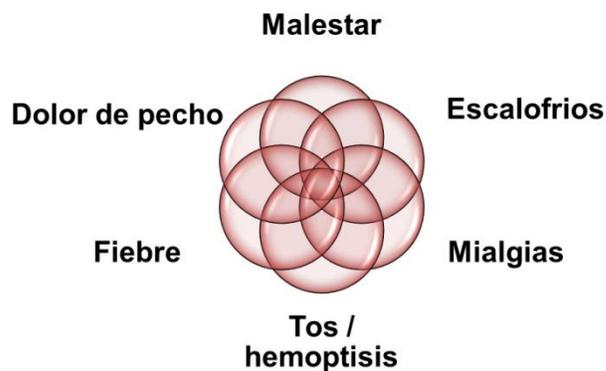
La inoculación accidental con la *Dirofilaria immitis* ocurre después de la picadura de un mosquito que albergue el tercer estadio de las larvas que pueden migrar del tejido subcutáneo, pero que rara vez pueden completar el ciclo y llegar a la madurez; en ocasiones algunas pueden llegar al corazón pero después son llevadas hacia las arterias pulmonares y se alojan en los pulmones causando un pequeño infarto con una reacción granulomatosa, pero no hay una microfilaremia como en los caninos. Los parásitos no son fáciles de encontrar por lo que no pueden ser identificados con precisión (Gutiérrez, 1998).

Se trata de una enfermedad benigna, pero con síntomas clínicos y signos radiológicos muy alarmantes, que debe entrar en el diagnóstico diferencial de las neoplasias pulmonares primarias y metastásicas. Los radiogramas de pecho pueden mostrar lo que se denominan “lesiones de moneda” de 1 a 4 cm de diámetro, difíciles o imposibles de diferenciar de los nódulos cancerosos y que provocan una innecesaria cirugía torácica (Georgi y Georgi, 1994).



Lesiones en forma de moneda  
Fuente: Sánchez *et al.*, (2011)



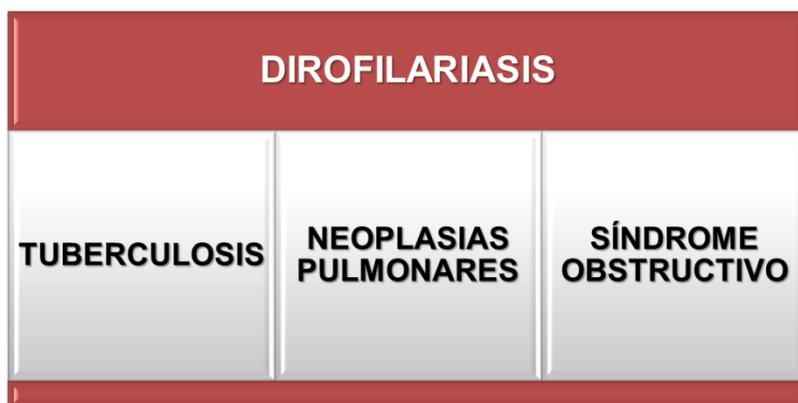


**Gráfico 6. Signos clínicos de *Dirofilariasis* en humanos**

Fuente: Georgi y Georgi (1994).

El diagnóstico no suele establecerse hasta que se lleva a cabo una toracotomía con resección pulmonar y biopsia (Asimacopoulos *et al.*, 1992).

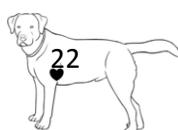
Cuando la localización es ocular, los gusanos están situados en la conjuntiva y pueden ser extraídos por incisión (Quesada, 2010).



**Cuadro 3. Diagnóstico diferencial de *Dirofilariasis* en humanos**

El ejemplo documentado más antiguo de esta zoonosis data de 1885 en Italia, donde se comunica el caso de una mujer a la que se le extrajo el gusano del ojo. Hace más de 400 años, en el sur de Francia,

Amatus también reportó el caso de un niño de tres años al cual le salió espontáneamente un nemátodo del ojo, que por las características descritas se supone que podría haber sido una *Dirofilaria* (Sánchez *et al.*, 2011a)



## V. CONCLUSIONES

La prevalencia de *Dirofilaria immitis* de los 108 caninos muestreada en tres barrios (Brisas del lago, Calle la libertad y Villa sultana) del municipio de Granada, fue baja con un caso positivo que representa el 0.92%. Esta enfermedad se encontró significativamente disminuida por las condiciones de manejo existentes (uso de ivermectina y antiparasitarios externos)

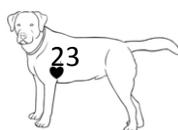
Se estimó que de 40 especies de culícidos (*Culex spp*, *Anopheles spp*, *Aedes spp*.) vectores de *D. immitis*, 10 existen en el municipio de Granada:

- *Aedes aegypti*
- *Aedes atropalpus*
- *Aedes mediovittatus*
- *Aedes salinarius*
- *Aedes sollicitans*
- *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus*
- *Anopheles argyritarsis*
- *Culex (Culex) coronator*
- *Culex salinarius*
- *Culex tarsalis*

Las condiciones ambientales presentes en Granada (temperatura de 27 – 27.5°C, clima semi – húmedo y abundantes fuentes de agua), son las requeridas tanto para el desarrollo de vectores como para las larvas de *D. immitis*, siendo propicias para el desarrollo y transmisión de la Dirofilariasis.

La hembra canina positiva a Dirofilariasis presentó un cuadro clínico asintomático.

Las alteraciones que provoca esta zoonosis en el humano son: dolor de pecho, fiebre, tos/hemosptisis, mialgias, escalofríos, malestar, infartos y/o lesiones granulomatosas y tienden a confundir al médico tratante, con la presencia de neoplasias y metástasis pulmonar.



## VI. RECOMENDACIONES

Concientizar a la población durante las jornadas de vacunación realizadas en el municipio de Granada, brindar información durante las consultas veterinarias, sobre la importancia de controlar a los vectores transmisores de esta parasitosis.

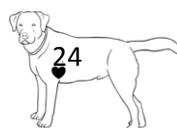
Realizar fumigaciones 1 vez al mes, para tener una baja población de mosquitos vectores, y así controlar la presencia de esta zoonosis.

Para garantizar una profilaxis apropiada de esta parasitosis es recomendable:

- Brindar seminarios de actualización a los Médicos Veterinarios de la existencia de esta parasitosis y de la necesidad de implementar el uso de equipos de diagnóstico complementario como es “Heska Canine Heartworm Antigen Test Kit”, en vista que al realizar una prueba directa al microscopio no siempre se detectarán las microfilarias; también es conveniente hacer controles a los caninos al menos una vez al año.
- Administrar tratamiento preventivo apropiado para evitar complicaciones: ivermectina a dosis mínimas que son toleradas por los perros de 0.06mg/kg PO.
- En casos positivos a la enfermedad se recomienda el siguiente protocolo de tratamiento:

**Cuadro 4. Protocolo de tratamiento**

FÁRMACO	ACCIÓN	DOSIS	OBSERVACIONES
<b>Prednisolona</b>	Como antiinflamatorio, para dilatar los vasos sanguíneos y evitar la trombosis y/o embolia	1 – 2 mg/kg (dividido dos veces al día) x 1 mes	Día 1-5: 1-2 mg/kg Día 6-10: 0.5-1 mg/kg Día 11-30: 0.25-0.5 mg/kg
<b>Ivermectina</b>	Microfilaricida	200 - 400mcg/kg (dosis única)	Contraindicado en los perros susceptibles



## VII. LITERATURA CITADA

Aiello, S. 1998. The Merck veterinary manual. 8ed. Ed. Merck & Co., Inc. Washington DC. US. p. 93-97.

Asimacopoulos, P.; Katras, A.; Christie, B. 1992. Pulmonary dirofilariasis. The largest single-hospital experience. Department of Surgery, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, US. 102 (3), 851-5.

Atkins, C. 1994. Terapéutica Veterinaria de pequeños animales. 11ed. Ed. Intermedica McGraw-Hill. Madrid, ES. 802p.

Barriga, O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. Editorial Germinal, Santiago, CL. 247 p.

Benenson, S. 1994. Filariasis. Manual para el Control de las Enfermedades Transmisibles. Publicación Científica, 546. 16ed. Organización Panamericana de la Salud. México D.F. MX. 356 p.

Bianchi, P.; Bernades, M. 2005. Dirofilariasis Canina. Universidad del centro Prov. Buenos Aires. Buenos Aires. AR. (TANDIL). (En línea). Consultado 20 ago 2014. Disponible en: <http://www.veterinariosenweb.com/revista/capitulo9/nota1-1.html>

Bowman, D.; Lynn, R.; Eberhard, M.; 2004. Georgis, Parasitología para veterinarios. 2004 Edición en español. Madrid, ES. p. 226-232.

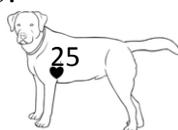
Carretón, E.; Morchon, R.; Montoya, J. 2013. Dirofilariosis Cardiopulmonar Canina. EDITORIALES VARIAS. Madrid. ES. (En línea). Consultado 4 ene 2014. Disponible en: [http://www.multimedica.es/admin/upl/prods/pdfmc/Muestra\\_DIR.pdf](http://www.multimedica.es/admin/upl/prods/pdfmc/Muestra_DIR.pdf)

Dzimianski, M. 1994. Developing a heartworm prevention program. Vet. Med. 89: 545-550.

Georgi, R.; Georgi, E. 1994. Parasitología en clínica canina. McGraw-Hill Interamericana, Atlampa. México D.F. MX. 231 p.

Gómez, M.; Rojo, M.; Guerrero, F.; 1999. Filariatosis. Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, ES. 289p

Gutiérrez, Y. 1998. Diagnostic features of zoonotic filariae in tissue sections. Human Pathol, Washington DC., US. 15, 514-25.



INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). 2014. Ficha municipal. INIFOM. Managua, NI. (En línea). Consultado 2 ago 2014. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4MJvB5olyn0J:www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/GRANADA/granada.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt>

IVSA (International Veterinary Students Association). 2008. Veterinary Service Trip to Nicaragua Statistics. Oregon State University. Oregon, US.sp.

\_\_\_\_\_. 2009. Veterinary Service Trip to Nicaragua Statistics. Oregon State University. Oregon, US.sp.

\_\_\_\_\_. 2010. Veterinary Service Trip to Nicaragua Statistics. Oregon State University. Oregon, US.sp.

\_\_\_\_\_. 2011. Veterinary Service Trip to Nicaragua Statistics. Oregon State University. Oregon, US.sp.

\_\_\_\_\_. 2012. Veterinary Service Trip to Nicaragua Statistics. Oregon State University. Oregon, US.sp.

Junquera, P. 2014. *Dirofilaria*spp, gusano del corazón de perros y gatos. Parasitipedia. (En línea). Consultado 24 jun 2014. Disponible en:

[http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1465&Itemid=1596](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1465&Itemid=1596)

Kittleson, D.; Kienle, A. 2000. Medicina cardiovascular de pequeños Animales. 2ed., Multimédica, Barcelona. ES. 603p

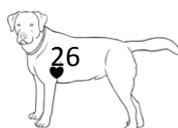
Labarthe, N.; Serrão, M.; Fontenele, Y.; Oliveira, J.; Lourenço, R.,; 1998. Mosquito Frequency and Feeding Habits in an Enzootic Canine Dirofilariasis Area in Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, BR. 93: 145-154.

Leguía, G. 1996. Enfermedades parasitarias de perros y gatos. Epidemiología y control. . Editora del Mar. Lima, PE. 128 p.

Levine, S., Steven, M., Jeffrey, A. y Woodard, B. 1980. Dirofilariasis: A Zoonosis of Clinical Concern. Southern Medical Journal, Madrid. ES. 73 (6).

Maes, J.; Rivera, P. 1990. Catálogo de los díptera de Nicaragua. 4. Culicidae (nematocera). Rev. Nica. Entomo. Managua, NI. (En línea). Consultado 20 sep 2014.

Disponible en: <http://www.bio-nica.info/RevNicaEntomo/14A-Culicidae.pdf>



Pampiglione, S.; Canestri, G.; Rivasi, F. 1995. Human dirofilariasis due to *Dirofilaria immitis*: a review of world literature. *Parassitol. Madrid. ES.* 37, 149-193.

Pérez, O., Gnemi, G. y Manso, H. G. (1990). Inmunofluorescencia indirecta en filariosis III. Comparación de la microfilaremia y el tratamiento. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, La Habana, CU.42(1), 69-76.

Plum D. (1991). *Veterinary Drug Handbook. Pocket Edition.* PharmaVet Publishing. Minnesota, US 685p.

Quesada, C. 2010. *Dirofilariasis Humanas.* Madrid, ES. EDUINNOVA. (En línea). Consultado 25 mar 2014. Disponible en: <http://www.eduinnova.es/ene2010/Dirofilariasis.pdf>

Quiroz, H. 2006. *Parásitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos.* LIMUSA. México DF., MX. 876 p.

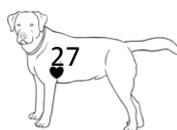
Rawlings, C.; Calvert, C. 1997. *Tratado de Medicina Interna Veterinaria.* 4ed., Inter-Médica, Buenos Aires. AR. 1263 p.

Rodríguez, F. 1990. *Dirofilariasis canina y otras parasitosis filariales, Incidencia, diagnóstico, tratamiento y prevención.* Clínica veterinaria de pequeños animales. Volumen 10. (En línea). Madrid, ES. Consultado 28 sep 2014. Disponible en: <http://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v10n2/11307064v10n2p91.pdf>

Sánchez, M.; Calvo, P.; Multis, C. 2011a. Zoonosis causante de problemas pulmonares (*Dirofilaria immitis*). *Revista Sapuvet de Salud Pública.* Bogotá, CO. (En línea). Consultado 22 feb 2014. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:H2eQnUO5nM4J:revistas.lasalle.edu.co/index.php/us/article/download/87/41+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ni>

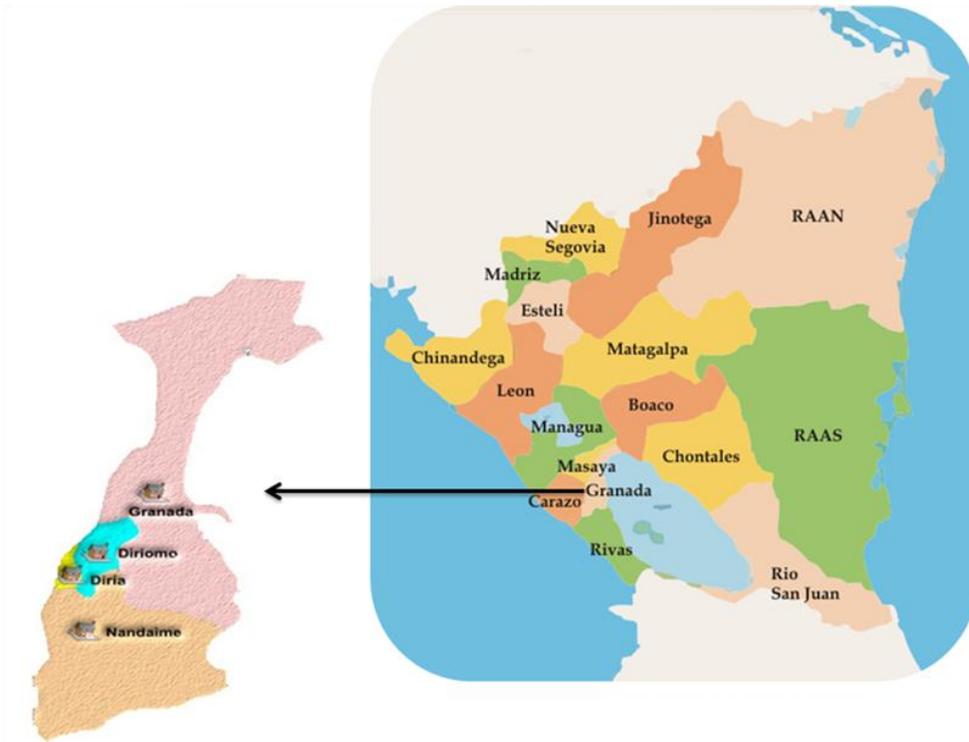
\_\_\_\_\_. 2011b. *Dirofilaria immitis*; una zoonosis presente en todo el mundo. *SCIELO (Scientific Electronic Library Online).* Bogotá, CO. (En línea). Consultado 10 jul 2014. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n22/n22a07>

Wu, C.; Fan, P.; Chang, N.; 1995. Experimental infection and microfilarial periodicity of *Dirofilaria immitis* in dogs. *J. Chin. Soc. Vet. Sci.* CH. 23: 117-127.

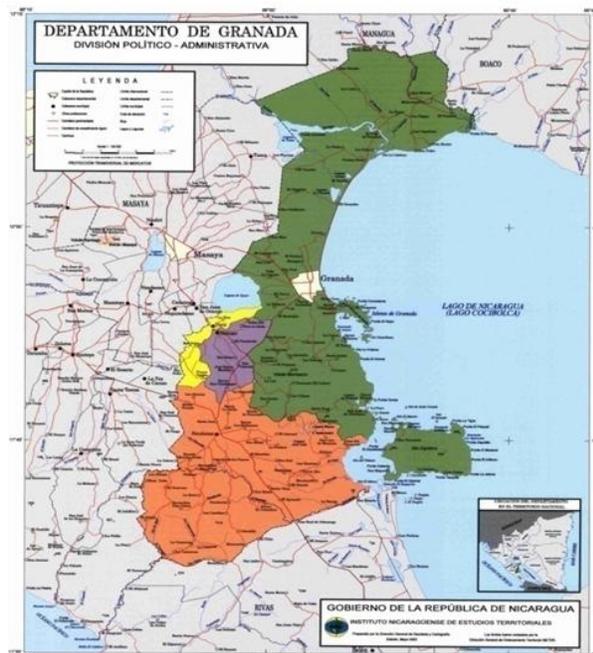


## VIII. ANEXOS

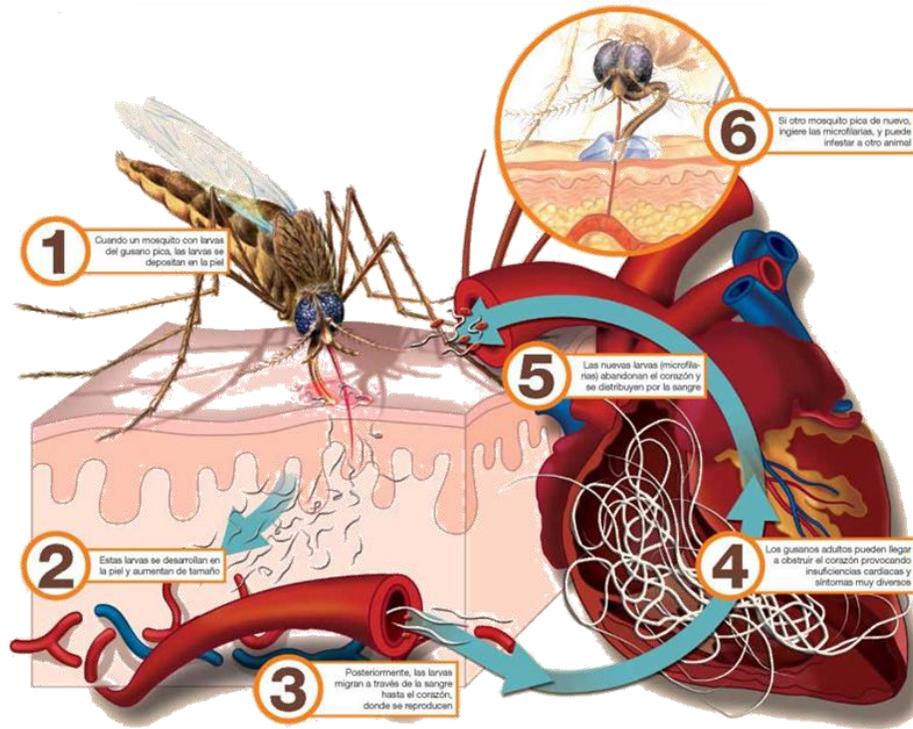
### Anexo 1. Ubicación del área en estudio



### Anexo 2. División político-administrativa del departamento de Granada



### Anexo 3. Ciclo biológico de *Dirofilaria immitis*



### Anexo 4. Pobladores llevando a sus canes



## Anexo 5. Fase de Campo



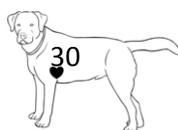
Rasurado de la zona a desinfectar



Desinfección de la zona de venopunción



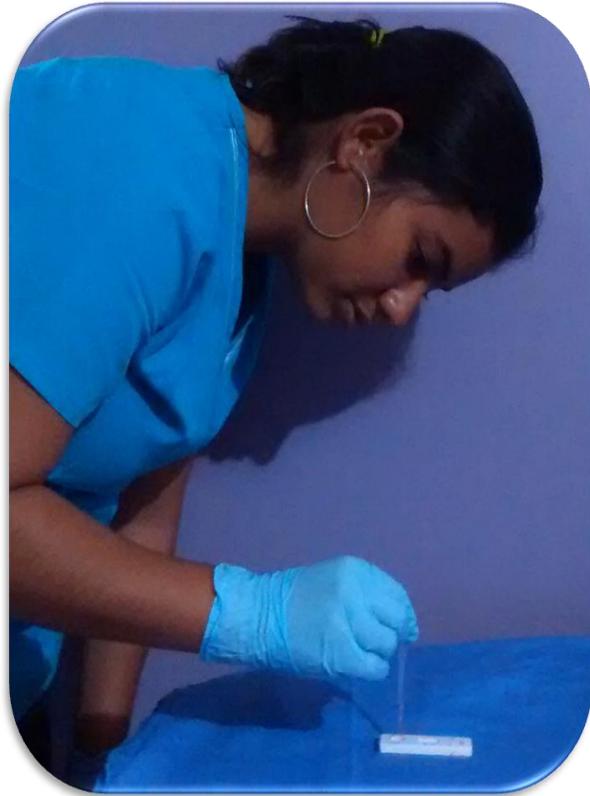
Toma de muestra serológica



## Anexo 6. Fase de Examen Complementario



Apertura del Kit de diagnóstico rápido



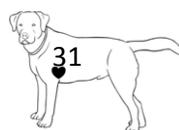
Colocación de tres gotas de sangre entera en el Kit de diagnóstico rápido



Test negativo a dirofilariasis



Test positivo a dirofilariasis



**Anexo 7. Ciclo Biológico de *Dirofilaria immitis***

