

205  
24j



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## PREVALENCIA DE Dirofilaria immitis EN PERROS DE SEIS CIUDADES DE MEXICO.

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**RAUL FERNANDO SAMANO GUEVARA**

Asesores: MVZ. MSc Rodolfo A. Nájera Fuentes  
MVZ. MSc David Herrera Rodríguez  
MVZ. MCM Héctor Quiroz Romero

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	20
RESULTADOS	23
DISCUSION	29
LITERATURA CITADA	35

## RESUMEN

SAMANO GUEVARA, RAUL FERNANDO. Prevalencia de Dirofilaria immitis en perros de seis ciudades de México (bajo la dirección de: Rodolfo A. Nájera Fuentes, David Herrera R. y Héctor Quiroz Romero). En este estudio se analizaron 1,028 muestras de sangre de perros de diferentes razas y edades, tomadas en las ciudades de: Ciudad Victoria, Tamps., Cuernavaca, Mor., Distrito Federal, Guadalajara, Jal., Veracruz, Ver. y Villahermosa, Tab., con la finalidad de determinar la prevalencia de Dirofilaria immitis en perros utilizando la técnica modificada de Knott. Se detectaron 64 casos positivos a Dirofilaria immitis lo que corresponde a 6.2% y 38 a Dipetalonema reconditum que representa 3.7% de prevalencia. La prevalencia de Dirofilaria immitis por localidad fue de: 0.4, 2.7, 3.8, 9.2, 13.0 y 15.6% respectivamente. Solo se encontraron diferencias estadísticas en cuanto a la ciudad de procedencia de los animales muestreados, así como en el sexo de los perros encontrándose mayor frecuencia en animales machos que en hembras.

## INTRODUCCION

La dirofilariasis canina, también conocida como enfermedad del gusano del corazón es un problema de gran importancia debido a la patogenicidad del agente etiológico Dirofilaria immitis (Leydi, 1856), transmitido por mosquitos de diversos géneros y especies distribuidos geográficamente en climas tropicales y templados del mundo, particularmente en los Estados Unidos de América, Japón, Australia, países del Mediterráneo y en el sur de Europa. En los Estados Unidos de América, la dirofilariasis fue considerada durante mucho tiempo como la principal enfermedad de los perros a lo largo de la franja costera del golfo, pero durante los últimos veinte años se ha detectado un incremento de la prevalencia en otras áreas tierra adentro, particularmente en Ohio y la rivera del río Mississippi. Actualmente se ha reportado en la mayoría de los estados de la Unión Americana y se ha extendido inclusive a Canadá (22, 26, 28).

El parásito adulto es delgado y de color blanco. El macho mide, de 12 a 16 cm., el extremo posterior está curvado en espiral, y la cola tiene unas alas laterales pequeñas, presenta de 4 a 6 pares de papilas preanales y 6 postanales. Las espículas son desiguales y carece de bursa copulatrix (17, 39).

Las hembras miden de 25 a 30 cm., son ovovivíparas, la vulva se sitúa detrás del esófago y su extremo posterior es redondeado. En ambos sexos el esófago mide de 1.25 a 1.5 mm (17, 39).

Los parásitos adultos generalmente se localizan en el ventrículo derecho y atrio derecho del corazón, arterias pulmonares y arterias lobares de los pulmones, ocasionando la muerte de los perros en casos de parasitosis severas. Algunas veces los nemátodos se localizan en otros sitios como el cerebro, cavidad torácica, cavidad abdominal, arteria femoral, ojo y piel (11, 17, 18, 22, 26, 38, 39).

Los mosquitos susceptibles se llegan a infectar cuando se alimentan de sangre de un hospedero que contenga microfilarias. Una vez dentro del mosquito, las microfilarias succionadas se van a localizar en los túbulos de Malpighio en donde evolucionan hasta la primera larva, la segunda fase larvaria se va a localizar en la cavidad hemoelómica, que va seguida de una muda y la formación de la tercera larva la cual se considera infectante, todo el proceso dura aproximadamente de 10 a 14 días, posterior a esto se efectúa una migración hacia la cavidad bucal del mosquito que al alimentarse de sangre de un hospedero susceptible transmitirá la infección y perpetuará el ciclo de vida del parásito (22, 28).

El desarrollo de larva 1 a larva 3 tarda de 15 a 17 días en países con climas templados, mientras que en países con climas tropicales puede acortarse de 8 a 10 días (17, 18, 22, 26, 38, 39).

Cada mosquito es capaz de transmitir de una a ocho larvas infectantes. La ingestión de 10 ó más microfilarias puede a la postre matar al mosquito como resultado de la distensión que ocasiona en los túbulos de Malpighio (26, 28, 39).

Cuando un mosquito infectado pica a un perro para alimentarse, la larva infectante sale por la proboscis del artrópodo y es depositada en una gota de hemolinfa en el sitio del piquete. Inicialmente, la migración en el perro es adyacente al sitio de la infección, encontrándose las larvas en las membranas submusculares y pocas en el tejido subcutáneo. A partir del día 85 y 120 post-infección, los estadios en desarrollo se encuentran en el corazón ó arteria pulmonar; en los dos meses siguientes alcanzan la madurez sexual, y se localizan ya en el ventrículo derecho. Las microfilarias son usualmente observadas en la sangre a los seis u ocho meses post-infección y pueden sobrevivir hasta dos años, pudiendo haber transmisión transplacentaria, encontrándose microfilarias en la sangre de los cachorros recién nacidos (23, 26). (Fig. 1).

### Ciclo Biológico de D. immitis

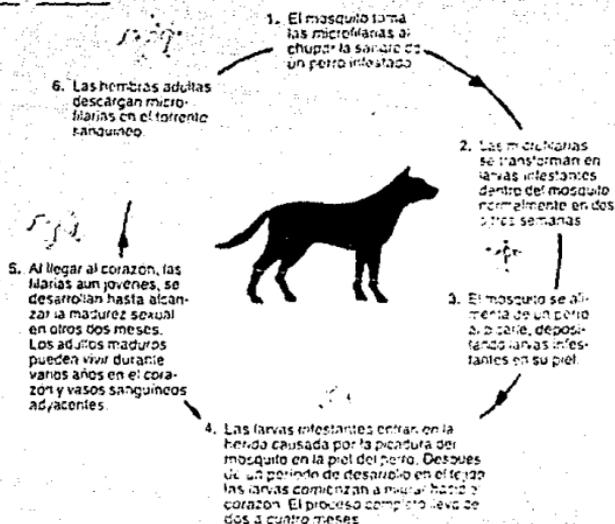


Figura 1. Ciclo biológico de D. immitis

Dada la complejidad de esta parasitosis se puede producir una amplia gama de alteraciones patológicas. Los cuadros clínicos que se desarrollan van a depender de la severidad de la infección, ubicación de los parásitos y de la condición física de los perros. Las lesiones que se observan en los perros infectados son el resultado del trauma mecánico y de las respuestas mediadas por el sistema inmune. Estas son primariamente causadas por los parásitos adultos, pero pueden ser también causados por la presencia de la microfilarias (26, 39, 40).

Quando se da el caso de que se presenten infecciones intensas, los helmintos causan trastornos circulatorios debido a interferencias mecánicas y endoarteritis progresiva. En gran número, interfieren con la función de las válvulas cardíacas, encontrándose masas de gusanos en el atrio derecho y ventrículo derecho del corazón y en el árbol arterial pulmonar superior (18, 39).

Las lesiones arteriales pulmonares son una parte importante de la dirofilariasis. Las lesiones se traducen en endoarteritis, la cual es producida por factores mecánicos y metabólicos asociados con parásitos adultos (8, 32). Hay hipertensión pulmonar debida a un estrechamiento sustancial de las pequeñas arterias periféricas (6, 31, 32,

39, 40). La hipertensión arterial pulmonar puede ser producida por una severa y prolongada infección con Dirofilaria immitis. La presión arterial pulmonar se incrementa, así como la resistencia vascular pulmonar que junto con la marcada disminución de la tolerancia al ejercicio puede indicar que la función de las unidades capilares pulmonares es marcadamente reducida (39). Estos cambios pueden incrementar el trabajo y la presión ventricular derecha, la hipertrofia compensatoria resultante del ventrículo derecho puede desembocar eventualmente en fallo cardíaco congestivo, y finalmente en congestión pasiva crónica, que se manifiesta con aumento de tamaño del hígado, ascitis y ocasionalmente edema periférico (4).

En 1961, comenzó a llamar la atención un cuadro en el que se observó que junto con las típicas alteraciones como debilidad, anorexia, tos crónica, intolerancia al ejercicio y ascitis se presentaba una eliminación de orina oscura, negruzca, que contenía hemoglobina y bilirrubina presentándose la muerte entre 12 y 36 horas después de iniciados los signos clínicos, probablemente debido a falla renal. Al parecer el síndrome de la vena cava se presenta solamente en animales infectados en forma masiva en un período relativamente corto, de manera que un gran número de parásitos alcanzan el estado adulto simultáneamente (2).

La dirofilariasis produce trastornos pulmonares arteriales, ruptura de arteria pulmonar, embolismo paradójico e infarto. El tromboembolismo pulmonar es el signo más frecuente porque el flujo sanguíneo empuja a los gusanos adultos a la arteria pulmonar y el diámetro de los vasos llega a impedir el paso de éstos (2).

Los signos clínicos pueden ser agudos, como en el caso del síndrome de la vena cava, pero son más comunmente crónicos. Los signos son variables y van a depender del tiempo y la severidad de la infección, usualmente incluyen tos, disnea y disminución de la tolerancia al ejercicio, progresivamente se llega al síncope y/o hemoptisis que son indicadores de una falla cardíaca congestiva, y posiblemente ascitis, esplenomegalia o hepatomegalia. Los perros con infecciones crónicas algunas veces no presentan ningún signo, especialmente si la mascota es inactiva ó si ésta presenta un bajo número de gusanos adultos (26).

Varios métodos han sido usados para el diagnóstico de la dirofilariasis canina y la técnica a utilizar generalmente depende del estadio ó de la severidad de la infección. Los procedimientos comunmente empleados son: 1) Signos clínicos, 2) Detección de microfilarias circulantes, 3) Radiología, 4) Cardiología, 5) Granulocitosis

y 6) Serología (27, 28).

Es importante considerar al momento de realizar el diagnóstico, que las microfilarias pueden encontrarse en la sangre en cualquier momento, aunque hay una tendencia a la periodicidad. esto parece variar en los distintos países, al respecto, Soulsby cita las siguientes referencias. En los Estados Unidos de América, Schnell y Young, (1944), observaron un mínimo de microfilaremia a las 11:00 horas y un máximo a las 16:30 horas; en Francia, Euzéby y Laine (1951) encuentran el número más bajo a las 08:00 horas y el más elevado a las 20:00 horas. Con una cepa china de D. immitis Weber y Hawkins (1955) encuentran parasitemia mínima a las 06:00 horas y máxima a las 18:00 horas (39).

La dirofilariasis canina usualmente es diagnosticada por la detección de microfilarias en sangre. En los Estados Unidos de América y otros países, la identificación de las microfilarias de D. immitis se complica por la ocurrencia de otra microfilaria similar; la de Dipetalonema reconditum. Las dos especies deben ser diferenciadas para así evitar el tratamiento de perros que presentan infección con D. reconditum, la cual es considerada como no patógena (27).

Existen varias características que pueden ser usadas en la diferenciación entre las microfilarias de D. immitis y las de Dipetalonema reconditum: 1) D. immitis tiene generalmente mayor longitud que D. reconditum 2) El extremo anterior de D. immitis es agudo mientras que el de D. reconditum es romo, 3) D. immitis es usualmente más numerosa que D. reconditum, 4) D. reconditum presenta movimiento progresivo y D. immitis generalmente es estática (16, 27, 28). (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características diferenciales entre microfilarias de Dirofilaria immitis y Dipetalonema reconditum.

MICROFILARIAS		
	<u>D. immitis</u>	<u>D. reconditum</u>
LONGITUD ( $\mu$ )	286-340	258-292
FORMA EXT. ANTERIOR	AGUDA	ROMA
CANTIDAD PRESENTE	MUCHAS	POCAS
MOVIMIENTO	ESTATICO	PROGRESIVO
TINCIÓN A	POROS ANAL	2/3 POSTERIORES
FOSFATASA ACIDA	Y EXCRETOR	DEL CUERPO

Modificado de McCall (1988).

Dentro de las técnicas de detección de microfilarias circulares las más comunmente usadas incluyen: a) Frotis Directo, b) Técnica Modificada de Knott, c) Prueba de Filtración, y d) Prueba de Fosfatasa Acida (27, 28, 33).

El frotis directo es una prueba fácil de realizar y de bajo costo e involucra el examen al microscopio del movimiento de las microfilarias en una gota de sangre fresca mezclada con una pequeña cantidad de solución salina fisiológica. Debido a la pequeña cantidad de sangre examinada en un frotis directo, cerca del 25% de las infecciones no son detectadas. Con base en esto, un método de concentración como la técnica modificada de Knott ó la técnica de filtración, son las más recomendables para el diagnóstico de la dirofilariasis. La técnica de filtración es más adecuada pero es en cierto modo más cara que la técnica modificada de Knott. Su principal desventaja es que en algunas ocasiones los extremos anterior y posterior de las microfilarias son atrapados en los poros del filtro y esto dificulta el poder determinar con certeza las características morfológicas de las microfilarias (27, 28, 33).

La técnica modificada de Knott es la más recomendable debido a que ofrece varias ventajas sobre otros métodos, algunas de ellas son: 1) Las microfilarias pueden ser diferenciadas por la longitud del cuerpo y por la forma de

su extremo anterior, 2) Es económica, 3) Las microfilarias pueden ser fijadas y almacenadas para su posterior examen y 4) Puede ser fácilmente modificada para realizar la cuantificación de las microfilarias (27, 28).

La prueba de fosfatasa ácida es el mejor método cuando se va a llevar a cabo una diferenciación morfológica de las microfilarias. Con este procedimiento, la microfilaria de D. immitis se tiñe solamente en los poros anal y excretor. Desafortunadamente, esta prueba es laboriosa y de elevado costo por lo que no se efectúa rutinariamente en las clínicas veterinarias (27, 28).

La epizootiología de la dirofilariasis se ve afectada principalmente por dos factores: 1) Densidad de la población de hospederos intermediarios en este caso, de hembras de mosquitos de diferentes géneros, que van a actuar como vectores biológicos y en los que las microfilarias se desarrollan al tercer estadio larvario o estadio infectivo y 2) Densidad de la población receptiva, principalmente perros. De las 3,000 especies de mosquitos descritas hasta la fecha, se ha reportado que en 70 de ellas puede llevarse a cabo el desarrollo de D. immitis. Varios factores ecológicos parece ser que restringen la transmisión de la dirofilariasis a cerca de una docena de especies. La de-

terminación de los vectores más importantes es aún más complicada por la ocurrencia de poblaciones de mosquitos de algunas de estas especies, controladas genética y geográficamente (17, 26, 28, 39).

La información acerca de los principales vectores de la dirofilariasis en la mayor parte del mundo es limitada, sin embargo existen algunos estudios que han dado como resultado la identificación de las principales especies de mosquitos involucradas en la epizootiología en algunas áreas del mundo consideradas como de alta endemicidad. Por ejemplo, en los Estados Unidos de América en Hawaii, el llamado "mosquito casero" del trópico, Culex pipiens, es considerado como el principal vector en algunas áreas de la costa del golfo. En la parte norte y en áreas adyacentes a Canadá, Aedes vexans parece ser el principal vector. Aedes canadiensis aparece como el vector común desde Maryland hasta el Estado de Nueva Inglaterra. Aedes sierrensis se ha involucrado en la transmisión en una relativamente nueva área enzoótica en California del Norte. Fuera de los Estados Unidos de América, Aedes togoi aparece como el primer vector en las zonas costeras del Japón y Aedes polynesiensis se considera como el vector más común en algunas de las islas del Pacífico sur. Aunque la mayor parte de las cepas de Aedes aegypti no son altamente sus--

ceptibles a Dirofilaria immitis, la mayor parte de los estudios experimentales se han realizado utilizando a esta especie, particularmente a la cepa Liverpool Black-eyed (5, 23, 28).

Entre los géneros de mosquitos identificados como transmisores de las microfilarias se encuentran: Culex, Aedes, Anopheles, Mansonia, Armigeres, Myzorhynchus y Taenorrhynchus (1, 24, 42, 44).

No obstante la ocurrencia de la dirofilariasis se reporta en más de 30 especies de mamíferos silvestres y domésticos, el perro doméstico es el principal hospedero definitivo y usualmente sirve como reservorio de la infección. La dirofilariasis se ha reconocido desde hace mucho tiempo como una de las enfermedades de más importancia en los perros y actualmente se sabe que representa una seria enfermedad en otros animales, particularmente en gatos, hurones y coyotes (12, 28). Su presentación también está reportada en otros mamíferos como el zorro, lobo, tigre, leopardo, oso, mapache, chacal, caballo y canguro (39, 41).

Todas las razas de perros son susceptibles en el mismo grado, encontrándose que no existe correlación entre la longitud del pelo, sexo, raza y presencia de otras parasitosis como nemátodos intestinales con la presentación de

la dirofilariasis (20). Grieve et al en 1985 en un estudio determinaron que la dirofilariasis tiende a ser detectada con más frecuencia en perros viejos que en jóvenes y la incidencia aumenta en relación directa con la edad de los perros (21). Por otra parte, se ha encontrado que existe una relación directa entre el peso del animal y la frecuencia de la infección y la cantidad de parásitos adultos presentes (25). Roberts, en 1985 reportó como resultado de otras investigaciones, que existe además una mayor incidencia en machos en comparación con las hembras (35).

Como se ha mencionado anteriormente la dirofilariasis canina al tener una distribución cosmopolita, ha despertado el interés de varios investigadores en diversos países para desarrollar trabajos encaminados a conocer la situación de la enfermedad, entre los más recientes se encuentran los siguientes

Atwell (1988), en un estudio realizado para conocer la distribución de la dirofilariasis en Australia reporta haber encontrado una prevalencia que varió entre 10 y 30% (3).

Ducos et al (1988) en Francia, hicieron la detección de microfilarias mediante la técnica de filtración en 5,557 perros. Dirofilaria immitis se detectó en 41 de

ellos (0.7%) (16).

Guenchi et al (1988), realizaron un trabajo para conocer la epidemiología de la dirofilariasis canina en el norte de Italia en una población de 5,487 perros, se utilizó la técnica modificada de Knott encontrando una prevalencia de 24% dándose, una variación de entre 6 y 12% en ciudades como Milán, y de 75 a 95% en áreas cercanas al Río Pó que presentan condiciones favorables para el desarrollo de los mosquitos que van a actuar como vectores (22).

Rojo et al (1988) en un estudio para determinar la prevalencia de Dirofilaria immitis en España, analizaron un total de 1,723 muestras sanguíneas mediante la técnica modificada de Knott, la prevalencia general en el país fue de 3.7%, la prevalencia más alta se encontró en las Islas Canarias (28%), Andalucía (8.5%), Extremadura (6.7%) y Levante (Valencia y Murcia) (5.2%) (36).

En México se han realizado pocos trabajos con la finalidad de generar información acerca de la intensidad de la dirofilariasis canina, algunos de ellos son los siguientes:

Castillo (1969) en el puerto de Veracruz, observa que de 50 perros muestreados 26% de ellos resultaron positivos a Dirofilaria immitis usando la técnica de análisis del sedimento de muestras sanguíneas centrifugadas (10).

Castillejos (1972) en la Ciudad de México, encuentra 4% de casos positivos a D. immitis en 125 perros de procedencia extranjera y radicados en México, el diagnóstico se hizo mediante la técnica de concentración de microfilarias en el suero obtenido después de la coagulación (9).

Del Campo (1977) en el Distrito Federal, analizó 1,000 muestras sanguíneas de perros mediante las técnicas de gota gruesa y de suero sanguíneo no encontrando casos positivos (7).

Dittel (1981) en el Puerto de Veracruz, determina una prevalencia de 3.6% para Dirofilaria immitis mediante la técnica de análisis de suero sanguíneo de 300 perros (14).

Domínguez y Ramírez (1988) en la Ciudad de Mérida, observan una prevalencia de 8% a Dirofilaria immitis en 100 perros callejeros mediante la técnica modificada de Knott (15).

Núñez (1981) mediante la técnica modificada de Knott realizó un estudio en los estados de Chiapas, Yucatán y Morelos con la finalidad de identificar a Dirofilaria immitis, obteniendo sólo 2 casos positivos en Yucatán lo que representa el 10% de los perros muestreados en esa ciudad, y en el caso de los otros dos estados los resulta-

dos fueron negativos (29).

Díaz (1984) en el Puerto Veracruz consigna una prevalencia de 0.66% de positividad a D. immitis en 150 casos analizados mediante necropsia (13).

Ortega et al (1988) en el Distrito Federal hace el reporte de un caso clínico de dirofilariasis canina (30).

Rivero (1984), en un trabajo desarrollado para conocer la frecuencia estacional de Dirofilaria immitis en Chetumal, Quintana Roo, reporta una frecuencia de 40% utilizando la técnica de concentración en suero (34).

Sánchez (1984) en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, mediante la técnica de concentración en suero observa una frecuencia de 20.85% de positividad a Dirofilaria immitis en 235 perros muestreados (37).

Vega (1985) en Ciudad Victoria, Tamaulipas, muestreó al azar 100 perros y obtuvo 18% de casos positivos a Dirofilaria immitis al analizar las muestras mediante las técnicas de frotis directo, concentración en suero y gota gruesa; con la técnica modificada de Knott aumentó a 26% la prevalencia; a la necropsia se detectó el gusano adulto en 9% de los perros (43).

La escasez de información de que se dispone acerca de la dirofilariasis canina en México, señala la necesidad de realizar más trabajos para conocer la situación real de la enfermedad. El correcto diagnóstico facilita además la eliminación de animales portadores que pudieran transmitir la enfermedad a otros perros, gatos e incluso al hombre (1).

#### OBJETIVO

Determinar la prevalencia de Dirofilaria immitis en perros atendidos en clínicas veterinarias de las siguientes ciudades: Ciudad Victoria, Cuernavaca, Distrito Federal, Guadalajara, Veracruz y Villahermosa.

## MATERIAL Y METODOS

Para la realización de éste trabajo, se utilizaron 1,028 perros mayores de 1 año de edad, de diferentes razas y sexos, los cuales fueron seleccionados entre la población canina que concurrió a clínicas veterinarias localizadas en seis ciudades incluídas en el estudio: Cuernavaca, Mor., D. F., Guadalajara, Jal., Veracruz, Ver., Ciudad Victoria, Tamps. y Villahermosa, Tab.

Cada perro se identificó con un número de caso progresivo, anexando una descripción precisa de datos como edad, raza, sexo, longitud del pelo y lugar de residencia.

La sangre de cada perro se colectó en forma aséptica entre las 17:00 y las 19:00 horas, procediéndose de la siguiente manera:

- a) Se ejecutó una punción venosa en la vena cefálica ó radial del perro con equipo vacutainer estéril.
- b) En una jeringa de 3 ml, se colectó 1 ml de sangre y se transfirió suavemente a un tubo de ensaye de 10 ml que contenía heparina.
- c) Se agregaron al tubo 9 ml de formalina al 2% y se mezcló el contenido poco a poco, invirtiendo el tubo

tres ó cuatro veces.

- d) Cada tubo se etiquetó claramente en forma secuencial con el número correspondiente a cada perro.

Las muestras de sangre se mantuvieron a 4°C hasta su análisis.

Para el exámen de las muestras en el laboratorio, se usó la técnica modificada de Knott (19), cuyo proceso se describe a continuación.

- a) La muestra se centrifugó a 1,500 RPM (140 G) por 5 minutos.
- b) El sobrenadante se eliminó por aspiración con bomba de vacío, conservando el sedimento el cual se tiñó con dos gotas de azul de metileno al 1%.
- c) Una gota de sedimento teñido se colocó entre un portaobjetos y un cubreobjetos, y se examinó al microscopio con el objetivo de 10X.

La identificación de las muestras se efectuó en el Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Macrobiología, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la SARH, ubicado en Progreso, Mor.

En algunos casos, se requirió hacer la diferenciación entre las microfilarias de Dirofilaria immitis y las de Dipetalonema reconditum ya que pudieran confundirse, debido a que estas últimas, también se encuentran en circulación sanguínea. Por lo que, para efectuar la diferenciación se utilizaron las características descritas en el cuadro 1 (27, 28).

Los datos obtenidos fueron capturados por microcomputadora, usando el programa D-Base III y se analizaron por la prueba de Chi-cuadrada usando el programa Stat-Graphic. Los resultados se presentan resumidos en cuadros.

## RESULTADOS

La toma de muestras se efectuó entre septiembre de 1988 y diciembre de 1989, encontrándose una prevalencia global de 6.2% (64 positivos) en los 1,028 perros examinados.

El cuadro 2, resume la prevalencia de Dirofilaria immitis con respecto a la ciudad de procedencia de las muestras, resaltando el hecho de que las ciudades ubicadas en regiones tropicales (Villahermosa, Veracruz y Cd. Victoria), tuvieron prevalencias más altas que las de sitios con climas templados (Cuernavaca, D. F. y Guadalajara). Por lo cual se detectó diferencia estadística significativa ( $P < 0.01$ ).

Cuadro 2 PREVALENCIA DE Dirofilaria immitis EN PERROS DE SEIS CIUDADES DE MEXICO.

CIUDAD	POSITIVOS	% <sup>2</sup>	NEGATIVOS	% <sup>2</sup>	TOTAL	% <sup>2</sup>
CUERNAVACA <sup>1</sup>	1	(.1)	249	(24.2)	250	(24.3)
D. F. <sup>1</sup>	4	(.4)	142	(13.8)	146	(14.2)
GUADALAJARA <sup>1</sup>	9	(.9)	224	(21.8)	233	(22.7)
VERACRUZ <sup>1</sup>	14	(1.4)	138	(13.4)	152	(14.8)
CD. VICTORIA <sup>1</sup>	13	(1.3)	87	(8.5)	100	(9.7)
VILLAHERMOSA <sup>1</sup>	23	(2.2)	124	(12.1)	147	(14.3)

1 Si hubo diferencia estadística ( $P < 0.01$ )

2 Estos porcentajes se determinaron tomando en cuenta el número total de perros muestreados ( 1028 ).

Con respecto al sexo de los perros, en el cuadro 3, se aprecia que las hembras tuvieron frecuencias menores de dirofilariasis (2%), que los machos (4.2%), lo cual fué diferente a niveles estadísticamente significativos ( $P < 0.01$ ).

Cuadro 3 PREVALENCIA DE Dirofilaria immitis EN RELACION AL SEXO DE LOS PERROS.

SEXO	POSITIVOS	% <sup>2</sup>	NEGATIVOS	% <sup>2</sup>	TOTAL	% <sup>2</sup>
HEMBRAS <sup>1</sup>	21	(2.0)	457	(44.5)	478	(46.5)
MACHOS <sup>1</sup>	43	(4.2)	507	(49.3)	550	(53.5)
TOTAL	64	(6.2)	964	(93.8)	1028	(100)

1 Si hubo diferencia estadística ( $P < 0.01$ ).

2 Estos porcentajes se determinaron tomando en cuenta el número total de perros muestreados ( 1028 ).

En el cuadro 4 se observa que, con respecto a la longitud del pelo de los perros la prevalencia de Dirofilaria immitis, fue mayor en animales de pelo corto (3.8%) en comparación con los de pelo largo (2.4%). Sin embargo al efectuar el análisis estadístico no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.01$ ).

Cuadro 4 PREVALENCIA DE Dirofilaria immitis EN RELACION A LA LONGITUD DEL PELO DE LOS PERROS.

PELO	POSITIVOS	% <sup>2</sup>	NEGATIVOS	% <sup>2</sup>	TOTAL	% <sup>2</sup>
CORTO <sup>1</sup>	39	(3.8)	536	(52.1)	575	(55.9)
LARGO <sup>1</sup>	25	(2.4)	428	(41.6)	453	(44.1)
TOTAL	64	(6.2)	964	(93.8)	1028	(100)

1 No hubo diferencia estadística ( $P > 0.01$ ).

2 Estos porcentajes se determinaron tomando en cuenta el número total de perros muestreados ( 1028 ).

En el cuadro 5, se presentan la prevalencia de Dirofilaria immitis en relación a la edad de los perros, observándose que, si bien no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.01$ ), la edad con mayor número de perros positivos a dirofilariasis osciló entre los dos y cuatro años, resaltando una disminución con el incremento de la edad y una virtual ausencia de casos positivos en animales mayores de once años. Se anexa cuadro en la siguiente hoja.

Cuadro 5 PREVALENCIA DE *Dirofilaria immitis* EN RELACION  
A LA EDAD DE LOS PERROS

EDAD (AÑOS)	POSITIVOS	% <sup>2</sup>	NEGATIVOS	% <sup>2</sup>	TOTAL	% <sup>2</sup>
DESCONOCIDO	0	(.0)	5	(.5)	5	(.5)
1 a 1.9 <sup>1</sup>	2	(.2)	135	(13.1)	135	(13.3)
2 a 2.9 <sup>1</sup>	17	(1.7)	219	(21.3)	236	(23.0)
3 a 3.9 <sup>1</sup>	10	(1.0)	160	(15.6)	170	(16.5)
4 a 4.9 <sup>1</sup>	6	(.6)	97	(9.4)	103	(10.0)
5 a 5.9 <sup>1</sup>	8	(.8)	71	(6.9)	79	(7.7)
6 a 6.9 <sup>1</sup>	6	(.6)	74	(7.2)	80	(7.8)
7 a 7.9 <sup>1</sup>	1	(.1)	48	(4.7)	49	(4.8)
8 a 8.9 <sup>1</sup>	6	(.6)	39	(3.8)	45	(4.4)
9 a 9.9 <sup>1</sup>	2	(.2)	33	(3.2)	35	(3.4)
10 a 10.9 <sup>1</sup>	3	(.3)	34	(3.3)	37	(3.6)
11 a 11.9 <sup>1</sup>	0	(.0)	21	(2.0)	21	(2.0)
12 a 12.9 <sup>1</sup>	3	(.3)	17	(1.7)	20	(1.9)
13 a 13.9 <sup>1</sup>	0	(.0)	2	(.2)	2	(.2)
14 a 14.9 <sup>1</sup>	0	(.0)	3	(.3)	3	(.3)
15 a 15.9 <sup>1</sup>	0	(.0)	4	(.4)	4	(.4)
16 a 16.9 <sup>1</sup>	0	(.0)	2	(.2)	2	(.2)
T O T A L	64	(6.2)	964	(93.8)	1028	(100)

1 No hubo diferencia estadística ( $P > 0.01$ ).

2 Estos porcentajes se determinaron tomando en cuenta el número total de perros muestreados (1028).

En el cuadro 6, se presentan el efecto de la talla de los perros sobre la prevalencia de Dirofilaria immitis observándose que aunque no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.01$ ) si se apreciaron valores mayores en los perros de talla mediana que en los de talla chica ó grande.

Cuadro 6 PREVALENCIA DE Dirofilaria immitis EN RELACION A LA TALLA DE LOS PERROS

TALLA	POSITIVOS	% <sup>2</sup>	NEGATIVOS	% <sup>2</sup>	TOTAL	% <sup>2</sup>
DESCONOCIDA <sup>1</sup>	26	(2.5)	219	(21.3)	245	(23.8)
CHICA <sup>1</sup>	14	(1.3)	304	(29.6)	318	(30.9)
MEDIANA <sup>1</sup>	22	(2.1)	383	(37.2)	405	(39.4)
GRANDE <sup>1</sup>	2	(.2)	58	(5.6)	60	(5.9)
TOTAL	64	(6.2)	964	(93.8)	1028	(100)

1 No hubo diferencia estadística ( $p > 0.01$ ).

2 Estos porcentajes se determinaron tomando en cuenta el número total de perros muestreados (1028).

## DISCUSION

Con respecto al cuadro 2, en la literatura, no se reportan antecedentes de estudios sobre dirofilariasis en Villahermosa ni en Guadalajara, aunque sí en las otras cuatro ciudades (Cuernavaca, D. F., Veracruz, Cd. Victoria). En Cd. Victoria, Tamps., Vega (1985) encontró prevalencia de 9, 18 y 26% dependiendo de la técnica utilizada, valores que más ó menos concuerdan con el 13% hallado en este trabajo (43). En Veracruz, Castillo (1969), observó 26% de dirofilariasis en tanto que Dittel (1981) determinó una prevalencia de 3.6% y Díaz (1984) de 0.66%; en el presente trabajo la prevalencia de dirofilariasis para esta ciudad fue de 9.2%, las diferencias entre valores pueden ser resultado de efectos de época de realización, hora del muestreo tamaño de la muestra y técnica utilizada, entre otros (10, 13, 14). En la ciudad de México, Castillejos (1972), encontró 4% de filariasis, pero Del Campo (1977), no pudo observar casos positivos en 1000 muestras analizadas (7, 9). En este estudio la prevalencia determinada para el Distrito Federal fue de 2.7%, pudiendo las diferencias deberse a las causas antes referidas. En Morelos, Núñez (1981) realizó una investigación en la cual no se encontraron perros con dirofilariasis; sin embargo en el presente trabajo se encontró una prevalencia de 0.4% en la ciudad de -

Cuernavaca (29).

Los resultados del cuadro 3 concuerdan con lo reportado por Roberts (1985), en un estudio realizado en el área de Baltimore y Washington, pero difieren de las notificaciones de Glickman y Grieve (1984), Rivero (1983) y Sánchez (1984) quienes aseveran que la dirofilariasis no varía en su prevalencia con respecto al sexo de los perros (20, 34, 35, 37).

Los datos presentados en el cuadro 4 evidencian que la prevalencia de dirofilariasis, fué mayor en animales de pelo corto (3.8%) comparados con los de pelo largo (2.4%). Sin embargo no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.01$ ). Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Glickman y Grieve (1984) en los Estados Unidos de América y de Rivero (1983) en Chetumal, Quintana Roo (20, 34). No obstante, al diseñar este trabajo se consideró como variable a estudiar debido a la probable dificultad que un pelo de mayor longitud podría significar para que mosquitos infectados pudieran llevar a cabo la transmisión.

En el cuadro 5, se presenta la prevalencia de dirofilariasis en relación a la edad de los perros, la información resumida se contrapone con los reportes de Grieve et

at(1985) y de Rivero (1983) quienes sostienen que la prevalencia de dirofilariasis aumenta en relación directa con la edad de los perros (21, 34). Sin embargo estas discrepancias pueden ser explicadas por las diferentes características de los trabajos, ya que por ejemplo Rivero formó solo tres grupos de edad lo que puede ocasionar sesgos debido a lo amplio de las categorías. Además debe de considerarse que el presente trabajo se efectuó en una muestra de una "elite canina", ya que se trata de animales que generalmente reciben atención y vigilancia por parte de sus propietarios y del médico veterinario, en tanto que en los otros trabajos se examinaron animales que no necesariamente estaban domiciliados. Por otra parte los datos obtenidos en el presente estudio, concuerdan con los hallazgos de Sánchez (1984) quien encontró también que el mayor número de casos positivos se dan en perros de entre dos y cuatro años, si bien existen perros infectados de todas edades (37).

Con respecto al cuadro 6, Rivero (1984), en perros de la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo, reporta mayor prevalencia de D. immitis en perros de talla mediana y grande que en los de talla chica. Sin embargo estos datos deben tomarse con reserva ya que el autor agrupó los perros de talla mediana y grande en una sola categoría, lo cual puede sesgar los resultados (34). En el presente trabajo no se de-

tectaron diferencias estadísticas significativas en cuanto a la prevalencia de dirofilariasis en relación a la talla de los perros ( $P > 0.01$ ).

Cabe destacar el hecho de que esta investigación se realizó en colaboración con Médicos Veterinarios de Clínicas particulares, a las cuales concurren perros cuyos propietarios están sensibilizados sobre los problemas de salud animal, lo que lleva a pensar que la prevalencia en la población canina en general puede ser más alta que la determinada en el presente trabajo, ya que el grueso de estos animales carecen de una supervisión y cuidados estrechos.

La prevalencia de Dipetalonema reconditum en los 1028 perros muestreados fué de 3.8% (38 casos positivos) la cual es menor a la encontrada por Sánchez (1984) en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, que fué de 4.25%, pero mayor a la reportada por Rivero (1984) en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo, con 0.6% (34, 37).

## CONCLUSIONES

- 1.- La prevalencia de Dirofilaria immitis en 1,028 perros de seis Ciudades de México examinados entre septiembre de 1988 y diciembre de 1989 fue de 6.2%.
- 2.- En todas las localidades estudiadas se encontraron casos positivos. Las ciudades ubicadas en regiones con clima tropical (Ciudad Victoria, Villahermosa y Veracruz) tuvieron prevalencias mayores que las localizadas en climas templados (Cuernavaca, Distrito Federal y Guadalajara).
- 3.- No se encontró diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.01$ ) en la prevalencia de Dirofilaria immitis en relación a la longitud del pelo ni a la edad de los perros.
- 4.- Los machos tuvieron prevalencias de Dirofilaria immitis mayor a la de las hembras (4.2 vs 2.0%) la cual fue estadísticamente significativa ( $P < 0.01$ ).
- 5.- No se detectó diferencia estadística significativa ( $P > 0.01$ ), en la prevalencia de Dirofilaria immitis debido a la talla de los perros, aunque los valores fueron mayores en los perros de talla mediana (2.1%) que en los de talla chica (1.3%) y grande (0.2%).

6.- La prevalencia global de Dipetalonema reconditum fue de 3.8% en la misma muestra poblacional canina.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Acha, P. N. y Szyfres, B.: Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 2da. Edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D. C., 1986.
- 2.- Atwell, R. B. and Buoro, I.B.J.: Pulmonary arterial luminal diameters in relation to the distribution of the lesions associated with canine dirofilariasis. Aust. Vet. J., 62:29-30 (1985).
- 3.- Atwell, R. B.: Canine dirofilariasis in Australia. Momentum Technical Information From MSD AGVET., 3: (1988).
- 4.- Buoro, I.B.J. and Atwell, R. B.: Development of a model of caval syndrome in dogs infected with Dirofilaria immitis. Aust. Vet. J., 61:267-268 (1984).
- 5.- Buxton, B. A. and Mullen, G. R.: Comparative Susceptibility of Four Strains of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) to Infection with Dirofilaria immitis. J. Med. Entomol., 18:434-440 (1981).
- 6.- Calvert, C. A. and Losonsky, J.: Pneumonitis associated with occult heartworm disease in dogs. JAVMA., 186:1097-1098 (1985).

- 7.- Campo Huerta, J. L. del.: Estudio sobre la frecuencia de Dirofilaria immitis en canideos atendidos en clínicas particulares. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1972.
- 8.- Carlisle, C. H.: Canine Dirofilariasis. Vet. Radiol., 21:123 (1980).
- 9.- Castillejos Escobar, J.: Estudios sobre la frecuencia dirofilaria en perros importados. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1972.
- 10.- Castillo, P. J.: Incidencia de Filariasis canina en el Puerto de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. 1981.
- 11.- Cooley, A. J., Clemmons, R. M. and Gross, T. L.: Heartworm disease manifested by encephalomyelitis and myositis in a dog. JAVMA., 190:431-432 (1987).
- 12.- Cornell, B. A., Higgins, B. S. and Abid, H. N.: Dirofilaria immitis Infection in Cats. Companion Animal Practice., 2:23-25 (1988).

- 13.- Díaz Cabrera, A. A.: Estudio sobre la Prevalencia y Anatomía Patológica de Dirofilaria immitis en Canídeos del Puerto de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. 1984.
- 14.- Dittel, R. A.: La Dirofilariasis en el perro en el Puerto de Veracruz, Ver. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. 1981.
- 15.- Domínguez, A. J. y Ramírez C. G.: Frecuencia de Microfilarias circulantes en caninos callejeros de la Ciudad de Mérida. Memorias de la V. Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Toluca, Edo. de Méx. 1984. 64. Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria A. C. México, D. F. (1984).
- 16.- Ducos, L. J., Bussieras, J., Chauve, M. and L'Hostis, M.: Distribution of Canine Filariosis in France. Momentum Technical Information From MSD AGVET., 3: (1988).
- 17.- Dunn, A. M.: Helminología Veterinaria, 2da. Edición. El Manual Moderno. México, D. F., 1983.
- 18.- Eberhard, M. L.: Dirofilaria immitis from the Eye of

- a Dog in Arkansas, J. Parasitol., 63:978 (1977).
- 19.- Georgi, J. R.: Parasitología Animal, 1ra. Edición. Editorial Interamericana, México, D. F., 1972.
- 20.- Glickman, L. T. and Grieve, R. B.: Serologic pattern of canine heartworm (Dirofilaria immitis) infection. Am. J. Vet. Res., 45:1178-1183 (1984).
- 21.- Grieve, R. B., Glickman, L. T., Bater, A. K., Thomas, G. B. and Patronek, G. J.: Canine Dirofilaria immitis. Infection in a Hiperenzootic Area: examination by parasitologic findings at necropsy and by two serodiagnostic methods. Am. J. Vet. Res., 47:329-332.(1986).
- 22.- Guenchi, C., Traldi, G. and Manfredi, M. T.: Epidemiology of canine heartworm infection in Northern Italy. Momentum Technical Information From MSD AGVET., 3: (1988).
- 23.- Guerrero, J.: Ivermectin: The new preventive treatment for Dirofilaria immitis. Momentum Technical Information From MSD AGVET., 3: (1988).
- 24.- Hendrix, G. M., Schlotthauer, J. C. and Bemrick, W. J.: Mosquito Abatement Impractical for Heartworm Control. Minn. Vet., 20:8 (1980).

- 25.- Hoskins, J. D., Hagstad, H. V., Hribernik, T. N. and Breitschewerdt, E. B.: Heartworm disease in dogs from Louisiana: pre treatment clinical and laboratory evaluation. J. Am. Anim. Hosp. Ass., 20:205-210 (1984).
- 26.- Levine, B. G.: A practitioner's approach to the diagnosis, treatment, and prevention of canine heartworm disease in the United States. Momentum Technical Information From MSD AGVET., 3 : (1988).
- 27.- McCall, J. W.: A review of diagnostic procedures in use for canine heartworm disease. Momentum Technical Information From MSD AGVET., 3 : (1988).
- 28.- McCall, J. W.: Distribution, epizootiology, life cycle and diagnosis of heartworm disease in dogs. Momentum technical Information From MSD AGVET. 3: (1988).
- 29.- Núñez Alvarez, J. A.: Búsqueda de la dirofilariasis canina en los Estados de Chiapas, Yucatán y Morelos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. (1981).
- 30.- Ortega, M.J.P., Alanís, C.L.J., y Chávez, G. G.: Presentación de un caso clínico de dirofilariasis

canina. Memorias del II Congreso Nacional de Patología Clínica Veterinaria. México, D. F. 1988. UNAM-SARH. México, D. F. (1988).

- 31.- Rawlings, C. A.: Dirofilaria immitis Infection in the Dog. Am. J. Vet. Res., 41:319 (1980).
- 32.- Rawlings, C. A.: Effects of Heartworms on Pulmonary Arteries. Am. J. Vet. Res., 41:244 (1980).
- 33.- Retnasabapathy, A. and Teik, K.: Incidence of canine heartworm (Dirofilaria immitis) in Malaysia. Vet. Rec. 98:68-69 (1976).
- 34.- Rivero Medina, J. P.: Frecuencia Estacional de Dirofilaria immitis en perros de la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., (1984).
- 35.- Roberts, E. P.: A study of dog heartworm (Dirofilaria immitis) in the Baltimore-Washington area. Am. J. Vet. Res. 45:3418 (1985).
- 36.- Rojo, V.F.A., Ortega, M.L.M., Rodenas, A. and Guerrero, J.: Prevalence of infestation by Dirofilaria immitis in Spain. Momentum Technical

Information From MSD AGVET., 3 : (1988).

- 37.- Sánchez Fernández, A. H.: Frecuencia de la Dirofilaria immitis en perros del Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., (1984).
- 38.- Scott, D. W.: Nodular Skin Disease Associated with Dirofilaria immitis Infection in the Dog. Cornell Vet., 69:233 (1979).
- 39.- Soulsby, E.J.L.: Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7a. Edición. Editorial Interamericana, México, D. F., 1987.
- 40.- Thrall, D. E., Badertscher, R. R., Lewis, R. E. and McCall, J. W.: Scientigraphic Evaluation of Pulmonary Perfusion in Dogs Experimentally Infected with Dirofilaria immitis. Am. J. Vet. Res., 40:1426-1432 (1979).
- 41.- Thurman, J. D., Johnson, B. J. and Lichtenfels, J. R.: Dirofilariasis with arteriosclerosis in a horse. JAVMA., 185:532-533 (1984).
- 42.- Todaro, W. S., Morris, C. D. and Heacock, N. A.:

Dirofilaria immitis and Its Potential Mosquito Vectors in Central New York State. Am. J. Vet. Res., 18:1197-1200 (1977).

- 43.- Vega, P.C.A.: Presencia de Dirofilaria immitis en perros de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México Detectada por cuatro técnicas de Laboratorio y su Comprobación a la Necropsia. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria Tamaulipas. 1985.
- 44.- Walters, L. L. and Lavoipierre, M.M.J.: Aedes vexans and Aedes sierrensis (Diptera: Culicidae): Potential Vectors of Dirofilaria immitis in Tehama County, Northern California, USA. J. Med. Entomol., 19:15-23 (1982).