

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



**COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO
(MÉTODO DIFÁSICO DE RIVAS Y MÉTODO DE STOLL)
PARA LA DETERMINACIÓN DE ANCILOSTOMIASIS EN
PACIENTES CANINOS DE UN HOSPITAL DE LA CIUDAD
DE GUATEMALA**

JOSE FRANCISCO TORRES ZIRIÓN

Médico Veterinario

GUATEMALA, MARZO DE 2015

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



**COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO (MÉTODO DIFÁSICO
DE RIVAS Y MÉTODO DE STOLL) PARA LA DETERMINACIÓN DE
ANCILOSTOMIASIS EN PACIENTES CANINOS DE UN HOSPITAL DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JOSE FRANCISCO TORRES ZIRIÓN

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MARZO DE 2015

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

DECANO: M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I: Lic. Zoot. Sergio Amilcar Dávila Hidalgo
VOCAL II: M.Sc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sanchez Flamenco
VOCAL IV: Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V: Br. Andrea Analy López García

ASESORES

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA
M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

ACTO QUE DEDICO A:

**A DIOS PADRE Y
MARÍA AUXILIADORA:**

Por cubrirme con su gracia y bendición cada día.

A MIS PADRES:

Francisco y Doris que son artífices con su ejemplo, esfuerzo, sacrificio, amor y dedicación de cada uno de mis logros, siendo este un merecido galardón para ustedes. LOS AMO.

A MI ESPOSA:

María José por tu ayuda, apoyo, confianza, amor y respeto incondicional a mi vocación, convirtiéndote en pilar fundamental para alcanzar esta meta.

A MI HIJO:

Paolo José André por tu amor, alegría, energía, entusiasmo y carisma, ya que eres mi fuente de inspiración cada día y mi motivación para seguir adelante.

A MI SUEGRA:

Haydée por su entrega ejemplar, y su ayuda intangible para nuestra familia, facilitándome el camino para lograr este cometido.

A MIS HERMANOS:

Monica, Alejandro, Bruno, María de los Angeles y Pablo por su amor, comprensión, paciencia, y empatía, siendo parte esencial de mi formación personal.

A MIS SOBRINOS:

Guissel, Valery, Fabrizzio y Josue, por ser la luz en nuestras vidas.

A MIS ABUELOS:

Daniel, Zoila, Rafael (Q.E.P.D) y Luz (Q.E.P.D), por ser ejemplo de humildad, amor incondicional y perseverancia.

**A MIS TIOS Y
PRIMOS:**

Por todos los momentos especiales que hemos compartido juntos.

A MI FAMILIA:

Por el apoyo y cariño que me brindaron en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS Y LA VIRGEN MARIA: Por guiarme todos los días de mi vida, dándome fuerza para seguir adelante.

A MI PATRIA GUATEMALA: Que me acoge cada día llenándome de orgullo y satisfacción.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Por abrirme sus puertas y en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por la formación académica que en ella obtuve.

A LOS CATEDRÁTICOS Y ASESORES: Por darme su tiempo y conocimientos, especialmente, por brindarme su amistad y estima.

AL DEPARTAMENTO DE PARÁSITOLOGÍA: El cual, sin su apoyo este trabajo no hubiera sido posible.

A MIS AMIGOS: Rocío P, Marlis A, Alejandra F, Sandra F, Axel T, Sergio David M, Gabriel M, Edgar M, Deborah R, Magnolia Ch, Marta I, Dulia A, Sofia T, Karla B, Luisa M, Clelia V, Gabriela F , Analfi F, Sigrid P, Astrid M, Pablo V, Pablo B, Pablo O , Luis S, Luis Ch, Christian O, Julio P, Julio A, Julio F, José

Humberto F, Estuardo, Elizabeth, Sergio S, Melvin M, Raul d. L, Donal J, Antonio M, Javier M, Pablo M, Eder J, y especialmente Sergio Alejandro Marroquín Díaz (Q.E.P.D) y José Francisco Montufar Noriega por su sincera amistad e inolvidables momentos que compartimos juntos, los llevare siempre en mis pensamientos.

**A TODOS AQUELLOS EN
GENERAL:**

Que de alguna manera colaboraron durante mi formación, académica, moral y espiritual muchas gracias.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General	3
3.2 Objetivos Específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Ancilostomiasis canina	4
4.2 Clasificación taxonómica	4
4.3 Morfología	4
4.3.1 Ciclo evolutivo	5
4.3.2 Definición	7
4.3.3 Signos clínicos	7
4.3.4 Patogenia	8
4.3.5 Lesiones	9
4.3.6 Tratamiento	10
4.3.7 Medidas de control	11
4.3.8 Epidemiología	12
4.3.9 Diagnóstico	13
V. MATERIALES Y MÉTODOS	14
5.1 Materiales	14
5.1.1 Recursos humanos	14
5.1.2 Recursos de laboratorio	14
5.1.3 Recursos de campo	14
5.1.4 Recursos biológicos	15
5.2 Metodología	15

5.2.1 Metodología de campo	15
5.2.2 Metodología de laboratorio	15
5.2.2.1 Método de Rivas (difásico)	15
5.2.2.2 Método de Stoll (cuantitativo)	16
5.2.3 Análisis Estadístico	17
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
VII. CONCLUSIONES	20
VIII. RECOMENDACIONES	21
IX. RESUMEN	22
SUMMARY	24
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
XI. ANEXOS	28

ÍNDICE DE CUADROS

11.1 Cuadro #1 Formato de control de muestras.....	29
11.2 Cuadro #2 Valores observado, Prueba de Kappa.....	30
11.3 Cuadro #3 Valores esperados.....	31
11.4 Cuadro #4 Porcentaje de positivos y negativos (método de Stoll y Rivas) ...	32
11.6 Cuadro #5 Número de huevos observados por campo (método de Stoll y Rivas).....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

11.5 Figura #1 Porcentaje de positivos y negativos (método de Stoll y Rivas)	33
11.7 Figura #2 Número de huevos observados X campo (método de Stoll y Rivas)	35

I. INTRODUCCIÓN

En salud pública las enfermedades parasitarias en los animales domésticos son de vital importancia debido al riesgo de transmisión al ser humano. La *Ancilostomiasis* canina es una enfermedad parasitaria que produce la larva *migrans cutánea* en el hombre, y, es importante diagnosticar mediante el uso de métodos confiables de laboratorio, debido al contacto directo del humano, en especial de niños, con sus mascotas, por lo que es responsabilidad del profesional dedicado a la salud animal, confirmar cada caso de parasitosis, para dar el tratamiento específico y establecer medidas de control y preventivas adecuadas.

Medir la eficacia de los métodos de laboratorio para diagnóstico de enfermedades y más aún tratándose de una parasitosis que es endémica en nuestro país; en el que factores como el clima y la pobreza extrema en áreas marginales contribuyen de forma ideal para su propagación es de suma importancia.

El propósito de este trabajo de investigación es evaluar dos métodos no convencionales de diagnóstico para determinar la presencia de *Ancylostoma sp.* en heces de perros con signos de parasitosis; en un hospital veterinario de una zona residencial de la ciudad, proporcionando información que será de utilidad para ampliar la aplicación de métodos de diagnóstico, siendo una guía a tomar en cuenta para investigaciones siguientes en el campo parasitológico.

II. HIPÓTESIS

El método de Stoll y el método Difásico de Rivas son eficaces para el diagnóstico de Ancilostomiasis canina.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Evaluar el uso de dos métodos no convencionales de diagnóstico para Ancilostomiasis canina.

3.2 Objetivos específicos

- Establecer la presencia de huevos de *Ancylostoma sp.* en perros con signos de parasitosis en heces; utilizando los métodos de Stoll y el método de Rivas.
- Determinar el porcentaje de Ancilostomiasis canina en perros muestreados utilizando los dos métodos de diagnóstico.
- Evaluar la concordancia del método de Rivas con el método de Stoll para el diagnóstico de Ancilostomiasis canina.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Ancilostomiasis canina

El agente causal es *Ancylostoma caninum*, un parásito del perro, cánidos silvestres y gatos del nuevo mundo.

4.2 Clasificación taxonómica

4.2.1 Phylum Aschelminthes

4.2.2 Clase Nematoda

4.2.3 Orden Strongylida

4.2.4 Familia Ancylostomatidae

4.2.5 Genero *Ancylostoma*

4.2.6 Especie *A. caninum*

Poseen cápsula bucal bien desarrollada, provista de placas quitinosas cortantes en su margen ventral. El extremo anterior adopta una curvatura típica en sentido dorsal. Los *Ancylostomas* miden 1-2 cm y son de color gris rojizo.

Los machos de *A. caninum* miden de 10 a 13 mm de longitud, y las hembras de 14 a 20.5 mm. (1)

El extremo anterior está curvado dorsalmente en forma de gancho, y la boca tiene un par de placas cuticulares dorsales, cada una de ellas con tres dientes afilados de los cuales el más externo es el más grande; hay un par de dientes triangulares dorsal y centralmente dentro de la cápsula bucal. Las espículas de los machos miden 0.9 mm de longitud. La vulva está cerca del tercio medio y posterior del cuerpo. Los huevos miden 56 – 65µm por 38 – 43 µm, y contiene

cada uno de ellos, 8 células en el momento de la postura. Los huevos se eliminan en una fase temprana de la embriogénesis. (10)

4.3.1 Ciclo evolutivo

Las hembras maduras depositan alrededor de 16,000 huevos por día. Los huevos de *Ancylostoma caninum* salen con las heces, pero es necesario que se disperse el bolo fecal. El suelo ligeramente arenoso, con bastante humedad y oxígeno es el que más le favorece; la temperatura óptima es entre 23 a 30°C. La primera larva se desarrolla en un día, se alimenta de bacterias y muda para llegar al segundo estado larvario (ambas con esófago rabadiforme) para dar lugar al tercer estado larvario; éste conserva la muda de la segunda larva, ya no se alimenta y la muda le sirve de protección, en 22 días a 15°C, o en dos días, a 20 o a 30°C. (12)

La L3 logra infestar al huésped por vía cutánea, mucocutánea, transláctea, transuterina o por vía oral; sigue la ruta linfática pasando al corazón y los pulmones, en donde a través de los capilares pasa a los alvéolos, sigue su migración por bronquiolos, bronquios, tráquea y faringe, en donde es deglutida, para llegar al intestino. Esta migración tarda desde dos días hasta una semana. Las larvas que penetran por el intestino generalmente pasan por las glándulas de Lieberkhün del intestino delgado y luego de dos días regresan al lumen del intestino, muda tres días después de la infestación y llegan a adultos; el período prepatente es de 15 a 18 días en perros jóvenes y de 15 a 26 días en perros adultos. El período patente es de 6 a 12 meses. (12)

La transmisión puede llevarse a cabo por cinco vías:

Por vía oral la infestación de los perros tiene lugar cuando las L3, se ingieren, debido a los hábitos alimenticios de los perros. Una vez ingeridas, las larvas mudan en el estómago y pasan al intestino y comienzan su alimentación, introduciendo en su cápsula bucal penachos de mucosa. El tejido es digerido por la acción enzimática, deglutido y absorbido a través de las microvellosidades del

epitelio. Por acción de un polipéptido anticoagulante, producido por la glándula cefálica e inyectado en la herida, que provoca una hemorragia continua en el lumen intestinal, como consecuencia de las mordeduras. (5)

La sangre comienza a aparecer en las heces hacia el día 8 post infestación y alcanza un máximo en los días 23 a 25. La máxima pérdida de eritrocitos precede al comienzo de la producción de huevos, en cuyo momento las necesidades nutritivas de la hembra son máximas. (11)

Por vía cutánea las larvas penetran a través del folículo piloso, generalmente abandonándolos justo por encima de las glándulas sebáceas, y emigrando hacia la dermis y la hipodermis, rica en capilares sanguíneos y linfáticos, y son transportadas por el sistema venoso al corazón y a los pulmones. Las larvas penetran a los alvéolos y migran hacia los bronquiolos, bronquios y tráquea desde donde son deglutidos y maduran en el intestino delgado. La muda al L4 se produce después de que las larvas llegan a los alvéolos (48 horas), y éstas se encuentran en gran número en el intestino, en el cuarto día post - infestación. Esta da lugar a los adultos inmaduros, y se produce al sexto día, los órganos reproductores se evidencian en los gusanos adultos sobre el duodécimo día, y los gusanos maduros comienzan a aparecer unos 17 días después de la infestación. (5)

Por vía mucocutánea las L3 penetran por mucosas como la conjuntival, gingival, prepucial y vaginal llegando a capilares sanguíneos y linfáticos donde son transportadas del sistema venoso al corazón y los pulmones para luego ser deglutidos y llegar al intestino donde maduran y pasan a L4. (13)

Por vía intrauterina o Prenatal las L3 permanecen latentes en el hígado hasta que los cachorros nacen, en cuyo momento tiene lugar la parte pulmonar de la migración, llegando al intestino y alcanzando su madurez en L4 mientras los cachorros son aún muy jóvenes. (11)

Por vía transcolostral o lactogénica las L3 que están en las glándulas mamarias penetran en las cisternas lácteas, desde donde pasan con el calostro y la leche de los cachorros, en un período de 3 semanas, al cabo de cuyo plazo, ya no quedan más larvas. (5)

4.3.2 Definición

La Ancilostomiasis es una enfermedad parasitaria del perro causada por *Ancylostoma caninum* que se localiza en el intestino delgado y se caracteriza por su hematofagia voraz, lo que ocasiona anemia y eosinofilia marcada. (2)

Su importancia en salud pública radica en la lesión dermatológica que ocasiona en el hombre, que produce escoriación e inflamación; ésta zoonosis se denomina larva *migrans cutánea* y se da principalmente en zonas tropicales y sub tropicales endémicas.

La dermatitis verminosa por larva *migrans cutanea* en el humano es una afección causada por la penetración en la piel de L3, que se adquieren al entrar en contacto con el suelo contaminado y la larva suele quedar restringida a la piel, ya que el hombre es un huésped circunstancial y el parásito no puede completar su ciclo vital. (5)

4.3.3 Signos clínicos

Una de las manifestaciones clínicas características y frecuentemente fatales, de la infestación por *A. caninum* en cachorros jóvenes es una anemia normocítica normocrómica y aguda, seguida por microcítica hipocrómica. Los cachorros que sobreviven desarrollan alguna inmunidad y muestran signos clínicos más leves. Sin embargo, los animales debilitados y desnutridos pueden seguir presentando un bajo rendimiento y sufrir anemia crónica. (2)

Los perros adultos bien nutridos pueden albergar pocos vermes sin mostrar signos y tienen una importancia especial como fuente directa o indirecta de la infestación en cachorros.

La diarrea es oscura, alquitranada, acompañando a las infestaciones graves, membranas mucosas pálidas, constipación, anemia, anorexia, emaciación, debilidad, tos seca, crecimiento reducido, pelo seco y áspero. (15)

La infestación prenatal y calostrual puede producir anemias graves, acompañadas de coma y muerte, a las tres semanas del nacimiento. La anemia, puede estar acompañada de edema, debilidad general y emaciación. En las últimas fases de la enfermedad, se puede incluir eosinofilia. Puede observarse prurito de la piel en las áreas de dermatitis causada por la penetración de las larvas. La muerte se presenta precedida por marcada debilidad y extrema palidez de las membranas mucosas (12)

En la dermatitis verminosa por larva *migrans cutánea* en humanos, el signo clínico típico es una lesión lineal serpenteante y migratoria acompañada de prurito y conocida como erupción reptante. (8)

El eritema aparece de 3 a 4 cm del lugar de penetración y la larva suele estar situada de 1 a 2 cm del lugar de la erupción. El período de incubación es desconocido, y oscila, desde horas hasta incluso varios meses.

Las complicaciones de la *larva migrans cutánea* son el impétigo, reacciones alérgicas locales y generales en algunos casos, pueden producirse un síndrome de Löffler (infiltrados pulmonares transitorios). Las zonas afectadas con mayor frecuencia son los pies, los glúteos y muslos, mientras que su aparición en la cara es rara. (12)

4.3.4 Patogenia

La importancia de *Ancylostoma sp.* deriva de su capacidad para ingerir sangre del intestino (cada adulto de *Ancylostoma* produce cada día una pérdida de sangre de 0,01-0,2 ml), lo cual produce serias lesiones en la mucosa.

Los *Ancilostomas* son esencialmente hematófagos, pero cada día se considera más su carácter histófago. La pérdida de sangre se inicia a los 8 días post

infección, cuando se ha desarrollado la cápsula bucal que permite a las larvas inmaduras fijarse profundamente a la mucosa intestinal, hasta alcanzar los vasos sanguíneos, originando ruptura de capilares y hemorragias. Cada nematodo exfolia hasta 0.2 ml de sangre al día lo que puede conducir anemia intensa principalmente en cachorros. Además, cambian constantemente de lugar, por lo que el área que abandonan, continua sangrando algún tiempo después, además utilizan la sangre como fuente de oxígeno, lo que incrementa el volumen sustraído, de modo que la anemia puede ser intensa con infecciones graves. (5)

En perros adultos, cuando la infección es ligera, la anemia es leve y crónica, puesto que la respuesta eritropoyética de la médula ósea puede compensar bien la pérdida de elementos sanguíneos. Al comienzo de la infección, la anemia por *Ancilostomas* es de naturaleza normocítica-normocrómica; no obstante, a medida que se van agotando las reservas de hierro del hospedador, se torna microcítica hipocrómica. En ocasiones, especialmente en infecciones intensas, las secreciones anticoagulantes de los *Ancilostómidos* que pasan a la circulación del hospedador pueden alterar la coagulación normal. (5)

4.3.5 Lesiones

En los animales con Ancilostomiasis se aprecia anemia y ocasionalmente edema y ascitis. El contenido intestinal está hemorrágico, la mucosa inflamada y se observan las lesiones de la fijación de los parásitos, que se traduce por úlceras frecuentemente infectadas y que contribuyen a la pérdida de sangre. Los *Ancilostomas* están fijos en la mucosa o libres en el lumen y son de color grisáceo o rojizo, dependiendo del contenido de sangre. (5)

El hígado muestra un color pardo brillante y presenta alteraciones grasas. El contenido intestinal es hemorrágico. La mucosa se presenta frecuentemente inflamada, cubierta de moco y muestra numerosas pequeñas mordeduras de los gusanos. (13)

4.3.6 Tratamiento

Tienen eficacia probada contra los *Ancilostomas* el pamoato o emboato de pirantel, mebendazol, febendazol, nitroscanato, diclorvós e ivermectina; contra los estados adultos y juveniles intestinales.

El Pamoato de pirantel es eficaz (95%) en dosis única de 5 mg/kg. de peso vivo. En los cachorros, la eficacia es inconstante de modo que se recomienda una dosis más elevada (15 mg/kg) después de una comida ligera. Los cachorros se pueden tratar desde las 2 semanas mientras maman; se debe repetir el tratamiento a las 4, 6 y 8 semanas, para tratar los parásitos adquiridos prenatal o lactogénicamente. (5)

El Febantel es de amplio espectro. La dosis recomendada es de 10 mg/kg diarios por 3 días seguidos. También se asocia con el prazicuantel (5mg/kg) y con pamoato de pirantel (5mg/kg) para ampliar el espectro contra los nematodos con el fin de incluir también a los cestodos.(5,14)

El Fenbendazol a dosis de 50 mg/kg a perras con larvas somáticas se controlan mediante medicación diaria por 3 días. (5,3)

El Mebendazol a dosis de 20 mg/kg bid por 2-3 días junto con alimento.(3)

El Nitroscanato a dosis única de 25-50 mg/kg, es bien tolerado por cachorros y hembras gestantes. Se recomienda administrarlo con una pequeña ración de comida tras 12-24 horas de ayuno a dosis única. (5)

El Levamisol a dosis de 10 mg/kg al día vía oral, por 2 días, elimina el 95% de *Ancylostoma caninum*, o inyectable con una dosis de 5.5 mg/kg/día repetir a los 15 días. (5,14)

La combinación de pamoato de pirantel 5mg/kg e ivermectina 6µg/kg aplicado mensualmente para prevenir la dirofilariosis y controlar la Ancilostomiasis canina.

Las perras deben desparasitarse al mismo tiempo que sus camadas y al menos una vez durante las gestación. Con fines preventivos se recomienda desparasitar a los cachorros destetados y a los perros adultos de 3 a 4 veces al año.

En infecciones fuertes por *Ancilostomas* se requiere además de una terapia sintomática complementaria, a base de hierro; en casos graves la transfusión sanguínea, restablecimiento del equilibrio electrolítico e hidratación, vitaminoterapia y dieta rica en nutrientes. En caso de complicación bacteriana, especialmente si hay hipertermia, deberá administrarse antibioterapia.

La dermatitis no responde bien al tratamiento sintomático, pero cuando no hay reinfección, pronto desaparecen las manifestaciones. (5).

4.3.7 Medidas de control

La administración preventiva de antihelmínticos a las madres y cachorros es importante para el control de la parasitosis, pero también es fundamental el mantenimiento de condiciones higiénicas óptimas. La milbemicina, como preventiva a dosis de 0.5mg/kg vía oral a demostrado ser eficaz frente a *A. caninum* en perros adultos con infección natural. La ivermectina aplicada a perras desde 2-10 días anteparto a dosis de 0.5-1mg/kg reduce las cargas parasitarias en cachorros el 96.6% y 98.5% respectivamente.

Las fases preparasitarias no son resistentes a la desecación, los suelos de las perreras o zonas de ejercicio de los animales deben de estar secos y limpios, las heces deben eliminarse frecuentemente. Las zonas de tierra pueden desinfectarse con borato sódico 0.5 Kg/m² que destruye las larvas de *Ancilostomas*, o con hipoclorito sódico al 1%. Sosa cáustica caliente, o limpieza a base de vapor de agua a presión. (5)

Donde sea posible, los suelos de las perreras y de los patios de ejercicio deben impermeabilizarse con hormigón u otro material similar (13)

4.3.8 Epidemiología

Las características del suelo influyen grandemente en la transmisión de *Ancylostoma caninum*. Las tierras cubiertas de hojas y restos vegetales, sombreadas, húmedas y con temperatura entre 15 y 30°C son las más adecuadas para su desarrollo. Las deficiencias en la vivienda y especialmente, la falta de letrinas y de agua corriente, favorecen la contaminación de las zonas aledañas a las casas, ya sea en el campo, o en los barrios pobres de los pueblos y ciudades. (4)

Las condiciones ambientales juegan un papel en la transmisión, ya que se requiere humedad, temperatura, materia orgánica, y oxígeno para que las larvas se desarrollen hasta su fase infectante, luego que ocurra contaminación fecal de la piel o la ingestión de alimentos contaminados. Por otra parte, en la difusión de esta parasitosis, la transmisión placentaria y la transmamaria hacen que sea una de las parasitosis más frecuente. (12)

La larva *migrans cutánea* es una patología humana muy frecuente en zonas tropicales y subtropicales en las que se cumplen las condiciones necesarias para el desarrollo del parásito como en Centro América, el Caribe, México, Brasil, Venezuela, Colombia, Jamaica, Barbados; países asiáticos como Corea, Tailandia e India y africanos como Senegal.

La población más susceptible son niños, viajeros procedentes de estas zonas, nadadores y trabajadores cuya actividad implica el contacto de la piel con tierra contaminada. Las playas, parques y casas con múltiples gatos y perros son lugares propicios para adquirir la enfermedad; de hecho, se han descrito brotes familiares por convivencia con mascotas no desparasitadas. Los casos autóctonos en Europa y Estados Unidos de América son escasos. (5,11)

4.3.9 Diagnóstico

En el diagnóstico de laboratorio el cuadro clínico hace sospechar de Ancilostomiasis en las zonas donde el problema es enzoótico; por otra parte la observación de huevos en las heces y la relación con el cuadro anémico permiten establecerlo. (12)

Se aconseja la coprología por método de flotación y determinar el valor de hematocrito, grado de anemia, el estado general y la sintomatología manifestada. Para la determinación de *Ancylostoma caninum* y Uncinaria se puede realizar un cultivo de larva y su identificación microscópica. (5)

Las heces pueden concentrarse mediante flotación utilizando una solución concentrada de azúcar o mediante técnicas de sedimentación. (7)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación se trabajo con perros cachorros y adultos con signos de parasitosis como diarrea, o estrías de sangre en heces que asistieron a un hospital veterinario, ubicado en una zona urbana de la ciudad de Guatemala, se tomaron las muestra, posteriormente fueron llevadas al laboratorio de parasitología de la FMVZ en hielera para ser procesadas por ambos métodos y se observaron al microscopio comparando los resultados.

5.1 Materiales

5.1.1 Recursos humanos

3 profesionales asesores
Estudiante investigador
Técnico de laboratorio de parasitología

5.1.2 Recursos de laboratorio

Hidróxido de sodio 0.1 N
Ácido acético al 5%
Éter
Erlenmeyer de Stoll de 60 ml
Tubos de ensayo
Láminas portaobjetos de 76mm x 26mm
Laminillas cubreobjetos de 26mm x 26mm
Centrifuga
Microscopio de luz

5.1.3 Recursos de campo

Bolsas plásticas de 4 lb de capacidad
Hielera

Hielo

Vehículo

Computador

5.1.4 Recursos biológicos

50 muestras de heces de perros cachorros y adultos jóvenes presentando signos de parasitosis como diarrea ó estrías de sangre en heces.

5.2 Metodología

5.2.1 Metodología de campo

Se tomó muestras de heces de pacientes sintomáticos durante un período de tiempo estimado, para establecer presencia de Ancilostomiasis, determinar su porcentaje en perros muestreados y evaluar concordancia de ambos métodos para su diagnóstico.

Las muestras de heces se recolectaron directamente por vía rectal, para lo que se utilizaron bolsas plásticas de 4 lb de capacidad. Inmediatamente se transportaron dentro de una hielera, con hielo, al laboratorio de parasitología de la FMVZ, donde se procedió a efectuar el procesamiento de las muestras a través de los métodos de sedimentación de Stoll y Rivas.

5.2.2 Metodología de laboratorio

5.2.2.1 Método de Rivas (difásico)

- a. Se homogenizaron las heces (1:10) en ácido acético al 5% y se tamizaron.
- b. Se agrego al tubo de ensayo tamizado igual volumen de éter y se emulsiono.
- c. Se centrifugo a 1.500rpm durante 1 minuto.
- d. Se elimino la capa superior del anillo denso, y la capa inferior
- e. Se examino el sedimento. (8)

5.2.2.2 Método de Stoll (cuantitativo)

Es útil cuando la carga de parásitos y la eficacia de antihelmínticos en uso son evaluados H.P.G. (huevos por gramo). Definido como el número de huevos en un gramo de heces. También sirve como índice de densidad de huevos en las heces H.P.D. (huevos por día). H.P.D.P.H. (huevos por día por hembra). Son obtenidas multiplicando H.P.G. por el peso total en gr. de las heces de 24 horas de un espécimen y, dividiendo H.P.D. por el número de huevos por hembra albergados respectivamente.

El contenido de agua de las heces puede variar según la naturaleza de las heces. Para convertir la muestra a condiciones normales y se aplicó el siguiente factor de conversión de acuerdo a la naturaleza de las heces usadas:

Duras=1.0

Semiduras=1.5

Blando=2.0

Blando-diarreico=3.0

Diarreico=4.0

Completamente líquido=5.0

- a. En el Erlenmeyer graduado de Stoll se agregó 56 ml de la solución 0.1N de NaOH.
- b. Se depositaron las heces hasta que el fluido acuoso alcanzó la marca de 60 ml.
- c. Se añadieron 2-4 cuentas de vidrio (3-4 mm de diámetro) al frasco y verticalmente permaneció tapado durante 6-17 horas.
- d. Se agitó el frasco vigorosamente, con la pipeta y se extrajo una muestra de 0.15 ml y se vertió sobre una lámina portaobjetos y sobre ella una laminilla cubreobjetos.
- e. Se examinó el sedimento. (6,8)

El conteo del número de huevos al microscopio se multiplicó X 100 y se obtuvo H.P.G. (Huevos por gramo de heces)

5.2.3 Análisis Estadístico

El diseño del estudio fue descriptivo por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

El análisis de datos se realizó por medio de estadística descriptiva estimando proporciones; la información se presentó en cuadros y gráficas.

Para establecer la concordancia entre ambas pruebas se realizó por medio de la prueba de Kappa.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se procesaron 50 muestras de pacientes con heces semiduras, diarreicas o sólidas con estrías de sangre entre los meses de septiembre y octubre; de éstas, 7 fueron positivas por Stoll 14% y 16% por el método de Rivas con un paciente más positivo por este método, para dar un total de 8 pacientes positivos de forma simultánea a Ancilostomiasis canina, además de encontrarse 3 pacientes con *Dipylidium caninum*, uno de ellos afectado con Ancilostomiasis canina. La carga parasitaria se registró de la siguiente manera:

EDAD	CARACTERÍSTICA DE LAS HECES	PARÁSITO ENCONTRADO	No. HUEVOS X M. STOLL	No. HUEVOS X M. RIVAS
6 m	Diarreica y estrías	<i>Ancylostoma sp.</i>	400 HPG	+++
4 m	Semiduras y estrías	<i>Ancylostoma sp.</i>	-	++
3 m	Semiduras	<i>Ancylostoma sp.</i>	100 HPG	+++
8 m	Sólidas y estrías	<i>Dipylidium caninum</i>	200 HPG	++
14 m	Semiduras	<i>Ancylostoma sp.</i> <i>Dipylidium caninum</i>	200HPG 100 HPG	+++ ++
16 m	Sólidas y estrías	<i>Dipylidium caninum</i>	200 HPG	++
3 m	Diarreicas	<i>Ancylostoma sp.</i>	300 HPG	+++
6 m	Semiduras y estrías	<i>Ancylostoma sp.</i>	100 HPG	++
3 m	Diarreicas	<i>Ancylostoma sp.</i>	200 HPG	+++
2 m	Semiduras y estrías	<i>Ancylostoma sp.</i>	200 HPG	+++

En el presente estudio se observó que, entre el método de Stoll y el método de Rivas, hay una diferencia cuantitativa y cualitativa respectivamente, en cuanto a los valores de infestación y los huevos observados de *Ancylostoma sp.*; se determinó, además, otro parásito de una misma muestra procesada, en este caso se observó *Dipylidium caninum* al presentar cápsulas ovíferas y huevos en ambas pruebas.

La hipótesis planteada, se confirma, aunque al realizar la prueba de Kappa, se pudo observar que la concordancia entre ambas pruebas es muy baja.

Para el estudio todas las muestras fueron procesadas, de forma simultánea, con los dos métodos: Stoll y Rivas. En cuanto a rapidez para efectuarlas, el método de Rivas es mucho más aplicable, ya que las muestras se pueden observar al microscopio posteriormente a ser procesadas; además, presenta eficacia muy similar a la detección de *Ancylostoma sp.* En contraparte, con el método de Stoll las muestras procesadas deben sedimentar por más de 6 horas, para luego observarlas al microscopio.

Una desventaja del método de Rivas es que se debe utilizar centrífuga para obtener sedimentación, lo que es poco práctico para su aplicación en clínica, si no se cuenta con este recurso, y que, uno de los reactivos a utilizar es el éter, que puede tener repercusión en la salud del operador a mediano y largo plazo si no se maneja de forma adecuada.

VII. CONCLUSIONES

- Ambos métodos tanto el método de Stoll y el método difásico de Rivas son eficaces para el diagnóstico de Ancilostomiasis canina,
- El porcentaje de Ancilostomiasis canina en perros muestreados por el método de Stoll y por el método de Rivas es de 14% y 16% respectivamente.
- Existe una muy baja concordancia entre los métodos de Stoll y el de Rivas, para el diagnóstico de Ancilostomiasis canina.

VIII. RECOMENDACIONES

- Es importante fomentar el uso de métodos como Stoll y Rivas para el diagnóstico de Ancilostomiasis canina en centros veterinarios, según sea su propósito, tanto en zonas urbanas como rurales, donde la incidencia de las parasitosis es significativa.
- Es necesario advertir que al aplicar el método de Rivas, se debe establecer protocolos estrictos de seguridad, para el uso y manejo del éter, ya que es altamente nocivo para el operador.
- Es importante evaluar las ventajas y desventajas de cada método para elegir el que más se adecúe a cada situación, ya que se debe considerar el tiempo en que se obtienen resultados, siendo éste un factor determinante en el diagnóstico, para establecer un tratamiento preciso.

IX. RESUMEN

La presente investigación está basada en la importancia del diagnóstico de la Ancilostomiasis canina por métodos no convencionales. El estudio se llevó a cabo con pacientes de un hospital veterinario de la ciudad de Guatemala, en donde las condiciones climáticas y la humedad son ideales para el desarrollo del agente causal, con el propósito de evaluar la eficacia de dos métodos, estableciendo la presencia del agente etiológico en pacientes con signos sugerentes a parasitosis intestinal y, determinando el porcentaje de la enfermedad, para posteriormente, medir la concordancia entre el método de Stoll y el método de Rivas.

Se muestrearon 50 pacientes cachorros y juveniles con heces diarreicas o semiduras con estrías de sangre para su análisis coprológico. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por los métodos de Stoll y Rivas.

El diagnóstico de la Ancilostomiasis es importante, porque además de ser endémica, es una enfermedad zoonótica, siendo los más propensos a contraerla los niños, principalmente en áreas de escasos recursos o marginadas de nuestro país.

El diagnóstico de la enfermedad se hace mediante el cuadro clínico y se confirma por métodos de laboratorio para la observación de huevos en las heces.

De las muestras procesadas se obtuvieron 14% de pacientes positivos por el método Stoll y 16% para Rivas. En cuanto al número de huevos encontrado es poco variable.

El diseño del estudio se realizó de forma descriptiva, por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia. El análisis de datos se realizó por medio de estadística descriptiva, estimando proporciones.

Para establecer la concordancia entre ambos métodos se realizó la prueba de Kappa dando como resultado $K=0.12$ lo que nos indica una muy baja concordancia entre los métodos de Stoll y Rivas.

SUMMARY

This research is based on the importance of diagnosing canine Ancylostomiasis through unconventional methods. The study was conducted with patients from a veterinary hospital in Guatemala City, where weather conditions and humidity are ideal for the development of the agent, in order to evaluate the effectiveness of two methods, determining the presence of etiological agents in patients with suggestive signs of intestinal parasitosis and, after establishing the percentage of the disease, to measure the correlation between the method of Stoll and the method of Rivas.

50 pups and juveniles with diarrheal or semihard feces with streaks of blood were sampled. The samples were analyzed in the laboratory of Parasitology of the *Universidad de San Carlos de Guatemala* School of Veterinary Medicine and Husbandry, using the Stoll and Rivas methods.

The diagnosis of Ancylostomiasis is important because, besides being endemic, it is a zoonotic disease, which children are most likely to contract it, particularly in areas of our country that are poor and marginalized.

The diagnose of the disease is made by clinical references and is confirmed by laboratory methods for eggs observation in the feces.

Of the processed samples were obtained 14% of positive patients, for Stoll and 16% for Rivas. As the number of eggs found is variable.

The study design was performed descriptively, using a non-probability convenience sampling. Data analysis was performed using descriptive statistics, estimating proportions.

To establish the correlation between both methods, Kappa test was performed resulting $K=0.12$, which indicates a very low concordance between the Stoll and Rivas methods.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angus, MD. 1983. Helminología Veterinaria. Trad. A. Sánchez. Rodríguez 2 ed. México, D.F, Editorial El Manual Moderno, S.A. 390 p.
2. Birchard, S; Sherding, RG. 2000. Manual Clínico de Procedimientos en Pequeñas Especies. 2 ed. Vol.2 España. McGraw-Hill-Interamericana. 1901 p.
3. Booth, N; Mc Donald, LE. 1987. Farmacología y Terapeutica Veterinaria. 5 ed. Vol 2. España. Editorial Acribia S.A. 527 p.
4. Botero, D. Rostrope M. 2012. Parasitosis Humana. (en línea). Consultado 7 may. 2013 Disponible en <http://www.booksgoogle.com.gt/books>.
5. Cordero, M; Rojo, F; Martínez, A; Sánchez, C; Hernández, S; Navarrete, J; Diez, P; Quiroz, H; Carbalho, M. 1999. Parasitología Veterinaria. España, McGraw-Hill-Interamericana. 968 p.
6. Diagnostico Parasitológico de Nemátodos, Técnica Stoll. 2001. (en línea). Consultado 12jun. 2013. Disponible en <http://www.usuarios.lycos.es/paraelsa/manual04/practica8>.
7. Diagnóstico Coproparasitológico Transversal en Perros Domésticos. 2006 (en línea). Consultado 17 jun. 2007. Disponible en <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/82/1/EmmaLuciaVazquezRios.pdf>
8. Diagnóstico Directo en Parasitología. 2013 (en línea). Consultado 15 may. 2013 disponible en http://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof121450/publicaciones/Presentaci%F3n1a.pdf

9. Giffin, J; Carlson, LD. 2002. Manual Práctico de Veterinaria Canina. Trad. Joaquin Tolsá. España DRAC, S.L. 623 p.

10. Mehlhorn, H; Duwel, D; Raether, W. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria 2 ed. Colombia GRASS-IATROS. 436 p.

11. Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en *Canis lupus familiaris*. 2011 (en línea). Consultado 8 may. 2013. Disponible en <http://ri.ues.edu.sv/1518/1/13101280.pdf>

12. Quiroz Romero, H. 1988. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. México, Editorial Limusa, S.A. 876 p.

13. Soulsby, E. 1987. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 7 ed. México, Interamericana. 823 p.

14. Sumano, H; Ocampo, CL. 2006. Farmacología Veterinaria. 3 ed. México McGraw-Hill-Interamericana. 1082 p.

15. Tilley, L; Smith, FW. 2008. Blackwells. La Consulta Veterinaria En Cinco Minutos. Trad. Juan Mangieri; Ruben Taibo. Vol.1. Argentina. Intermédica. 676 p.

16. Villiers, E; Blackwood, L. 2012 Manual de Diagnóstico de Laboratorio en Pequeños Animales. España. BSAVA Lexus. 653 p.

17. Vinueza, A. 2004. Clasificación Taxonómica de Parásitos de Animales Domésticos. (en línea). Consultado 10 may. 2013. Disponible en <http://www.monografias.com>

XI. ANEXOS

11.2 Cuadro # 2.

PRUEBA DE KAPPA
VALORES OBSERVADOS

Stoll \ Rivas	+	-	Total
+	7	0	7
-	1	42	43
Total	8	42	50

11.3 Cuadro # 3.

VALORES ESPERADOS

Stoll \ Rivas	+	-	Total
+	1.12	5.88	7
-	6.88	36.12	43
Total	8	42	50

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} = \frac{0.14 - 0.022}{1 - 0.022} = \frac{0.118}{0.978} = 0.12$$

$$1 - P_e = 1 - 0.022 = 0.978$$

K=0.12 Indica muy baja concordancia.

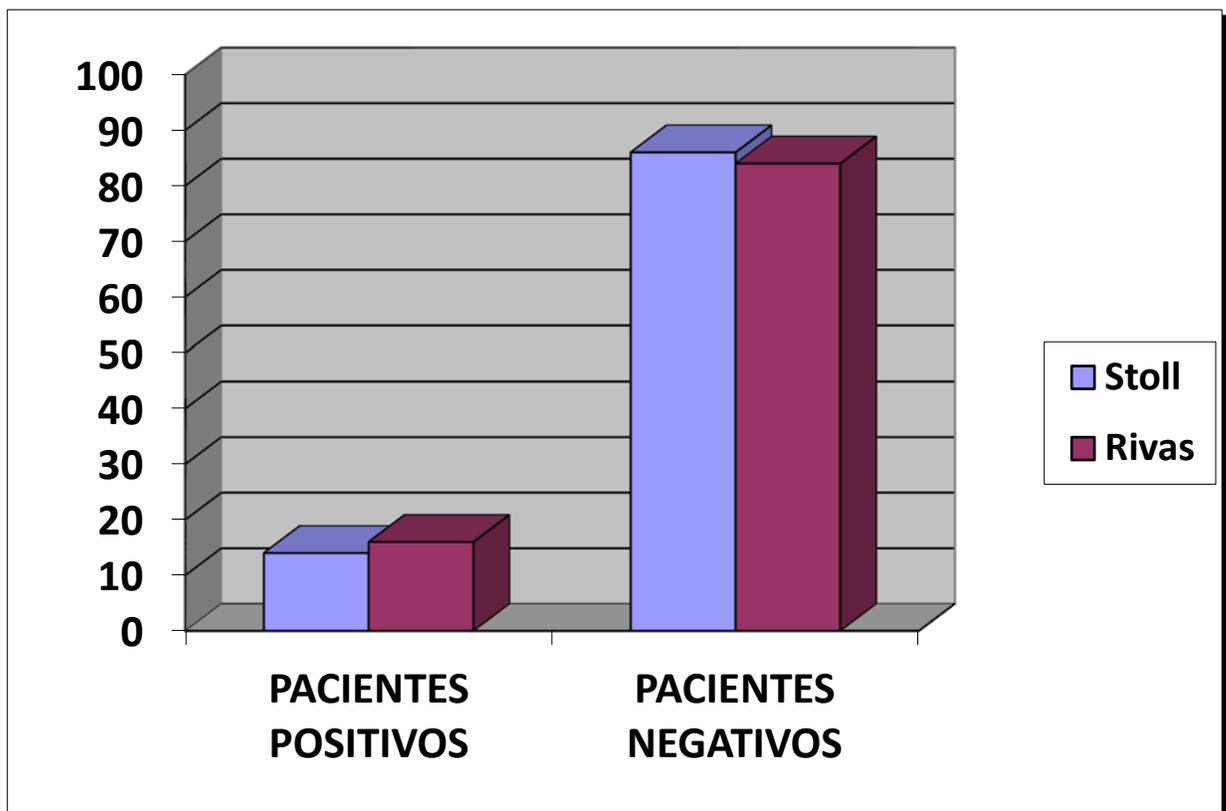
11.4 Cuadro # 4.

**PORCENTAJE DE PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS A
Ancylostoma sp. POR MÉTODO DE STOLL Y RIVAS EN UN
HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, 2014**

Método	% de Pacientes Positivos	% de Pacientes Negativos
Stoll	14	86
Rivas	16	84

11.5 Figura # 1.

**PORCENTAJE DE PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS A
Ancylostoma sp. POR MÉTODO DE STOLL Y RIVAS EN UN
HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, 2014**



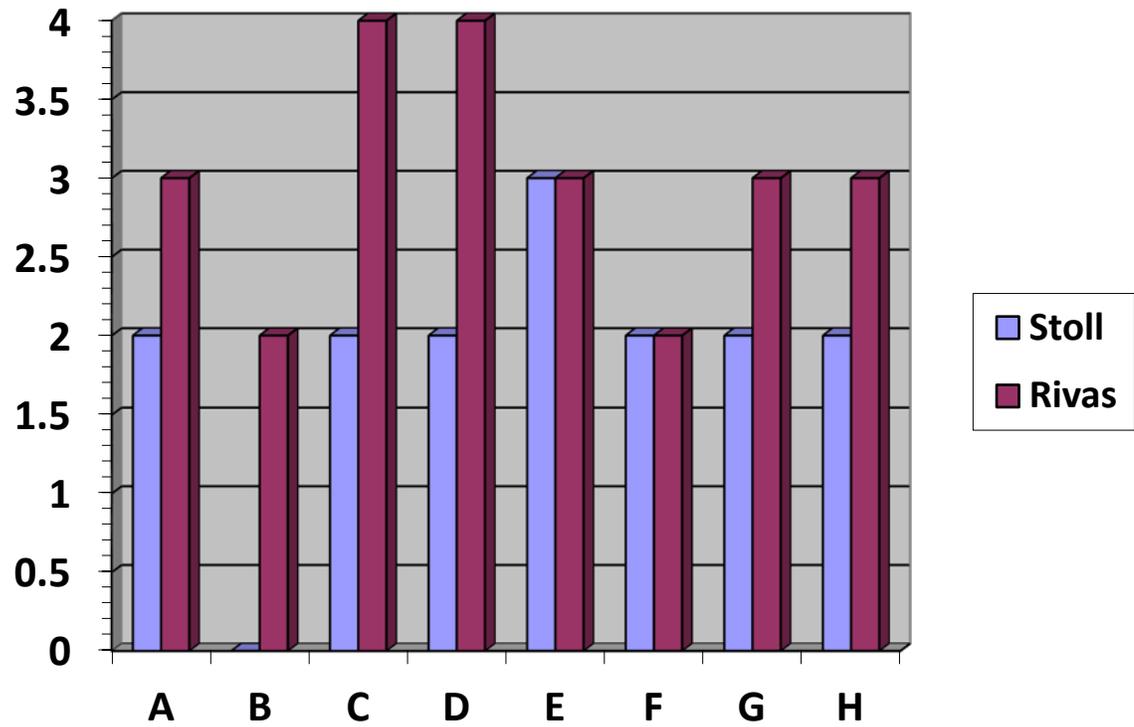
11.6 Cuadro # 6.

NÚMERO DE HUEVOS DE *Ancylostoma sp.* OBSERVADOS POR CAMPO EN EL ESTUDIO SEGÚN MÉTODO DE STOLL Y RIVAS EN UN HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDA DE GUATEMALA, 2014

Paciente Método	A	B	C	D	E	F	G	H
Stoll	2	0	2	2	3	2	2	2
Rivas	3	2	4	4	3	2	3	3

11.7 Figura # 2.

NÚMERO DE HUEVOS DE *Ancylostoma sp.* OBSERVADOS POR CAMPO POR MÉTODO DE STOLL Y RIVAS EN UN HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, 2014



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

**COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO
(MÉTODO DIFÁSICO DE RIVAS Y MÉTODO DE STOLL)
PARA LA DETERMINACIÓN DE ANCILOSTOMIASIS EN
PACIENTES CANINOS DE UN HOSPITAL DE LA CIUDAD
DE GUATEMALA**

Br. José Francisco Torres Ziri6n

M.A. Manuel Eduardo Rodr6guez Zea
ASESOR PRINCIPAL

M.A. Ludwig Estuardo Figueroa
Hern6ndez
ASESOR

M.A. Jaime Rolando M6ndez Sosa

ASESOR

IMPR6MASE

M.Sc .Carlos Enrique Saavedra V6lez

DECANO