



Infección natural con *Erichinella*
Spiralis en ratas (*Rattus rattus*)
y en Cerdo.

TESIS PROFESIONAL

BERTHA AMEZCUA MATA

GUADALAJARA, JAL.

1968



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

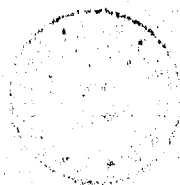
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.

.. Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México ..
ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

U. A. G.



• - - **INFECCION NATURAL CON
TRICHINELLA SPIRALIS EN RATAS
(Rattus rattus) Y EN CERDO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO

- - **BIOLOGO** - -
P R E S E N T A .
BERTHA AMEZCUA MATA

Con cariño para mis
Padres y Hermanos



Con gratitud sincera para
- mi Director de Tesis -

Con agradecimiento para
mis Maestros y
compañeros de Generación

**INFECCION NATURAL CON TRICHINELLA SPIRALIS
EN RATAS (*Rattus rattus*) Y EN CERDO.**

I N D I C E .

- I .- INTRODUCCION**
- II .- GENERALIDADES**
- III .- MATERIAL Y METODOS**
- IV .- TRABAJOS REALIZADOS**
- V .- RESULTADOS**
- VI .- DISCUSION Y CONCLUSIONES**
- VII .- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 3 -

CAPITULO - I -

I N T R O D U C C I O N

- 3 -

CAPITULO - I -

I N T R O D U C C I O N

INTRODUCCION:

La triquinosis es una enfermedad de una gran importancia desde el punto de vista humano, -- debido a su distribución tan amplia, que hace que -- la consideremos una enfermedad cosmopolita. Tiene también gran importancia desde el punto de -- vista epidemiológico debido a que puede tener como -- huéspedes paratónicos a un gran número de animales -- de vida doméstica o semidoméstica, los cuales pue-- den incrementar muy marcadamente las posibilidades -- de infección.

Desde el punto de vista histórico, se -- considera, que esta enfermedad tuvo su origen en el Oriente de donde se extendió hacia Europa por medio de cerdos chinos que fueron importados para su -- crianza.

No se puede sin embargo relacionar la presencia de -- el gusano con la enfermedad sino hasta 1822 en que -- Tiedeman demostró, la presencia de larvas que se en -- contraban encapsuladas en los musculos de un cada-- ver.

Posteriormente en 1844 Siebold emitió la teoría de -- que aquellos gusanos encapsulados eran formas larva -- les, de un gusano intestinal.

Leidy en 1846 encontró la misma forma larval encap -- sulada en la musculatura de un cerdo, deduciéndose -- de este hecho que la ingestión de carne paracitada -- era la vía de introducción de la triquina en el or -- ganismo humano.

En 1859 Virchow puso en claro por medio de ---
experimentación en animales, el ciclo vital del pará
sito con lo cual se demostró que la ingestión de car
ne de cerdo parasitada e insuficientemente cocida --
era la causa fundamental de la infestación.

Estudios posteriores efectuados sobre todo por Vir -
chow, Brown y posteriormente por Weight han muestra
do que el ciclo de la triquina se completa fundamen
talmente entre los cerdos y las ratas salvajes, ya -
que estas son muertas y devoradas por los cerdos y -
los desechos de los mismos a su vez son comidas por
las ratas.

Por los estudios epidemiológicos efectuados -
en todo el mundo se sabe que practicamente no hay --
una sola región biogeográfica libre de estos parási
tos. Por ello y por el gran consumo que de carne de
cerdo se hace en nuestra región, pensamos que sería
muy conveniente el llevar a cabo un estudio tanto en
las ratas como en los cerdos de nuestra ciudad y sus
alrededores buscando el parásito en cuestión.

Para complementar este estudio pensamos que -
podría reportar ventaja también desde el punto de --
vista epidemiológico, el hallazgo en las muestras in
vestigadas de otros parásitos con importancia en la
medicina humana.

- 6 -

CAPITULO - II -

GENERALIDADES

Breve descripción morfológica, biológica y patogénica de la *Trichinella spiralis*.

Los adultos son pequeños, las hembras miden aproximadamente 3.5 milímetros de longitud y tienen la abertura vulvar a 1/5 de la parte terminal anterior de su cuerpo. Los machos miden 1.6 milímetros de longitud y tienen un par de papilas cónicas características, que son órganos de copulación, en la parte terminal de la cloaca.

CICLO DE VIDA EN EL HOMBRE

Ingestión de larvas infestantes.- El hombre se infecta por medio de la ingestión de larvas enquistadas en la musculatura estriada de animales reservorios. Hay varios animales que son importantes en el mantenimiento del parásito en la naturaleza. Pero la infestación humana resulta generalmente de la ingestión de carne de cerdo parasitada.

La digestión de los quistes que contienen las larvas (en el estómago o en el duodeno) hacen que pronto penetren las larvas en la mucosa intestinal (Generalmente el yeyuno) los siguientes cambios ocurren a las 48 horas o más y después los machos y hembras pueden diferenciarse.

Gusano adulto en el intestino del huésped.

La copulación tiene lugar, y la fertilización de los huevecillos ocurre en el útero de la hembra a los cinco días, permanece en el mismo hasta que se forman las larvas y estas son evacuadas por las hembras. Esto ocurre generalmente en las áreas adyacentes a las venas del mesenterio alojadas en la mucosa. Las hembras continúan arrojando larvas por un período de varias semanas (varios cientos de larvas son arrojadas por cada hembra).

Emigración y Enquistamiento.- Las larvas jóvenes que fueron depositadas por las hembras en la circulación de la sangre (la mayoría de ellas entran en la circulación a los 7 o 14 días después de la infección) son llevadas al corazón derecho y de allí son bombeadas a los pulmones, aquí la mayoría de ellas están capacitadas para pasar a los capilares venosos y regresar al corazón izquierdo y de ahí son bombeadas a todo el cuerpo en la circulación sistémica.

Durante este paso migratorio las larvas pueden penetrar a varios tejidos como miocardio, cerebro, etc., pero pueden ser destruidas o pueden regresar a la circulación.

En general sólo algunas de estas fibras musculares son apropiadas para que el ciclo continúe, y son aquellos cuyo contenido en glucógeno es mayor.

En estos sitios la larva penetra en el sarcolema de las fibras musculares y empieza un lento proceso durante el cual se enrollan, esto se realiza al rededor de doce días después de la infección. Algo característico de esta reacción (y probablemente debido a los metabolitos de las larvas) es la formación de una doble capa adventicia a la cápsula o quiste, que empieza a formarse al rededor de la larva, tres semanas después de la infección.

Las larvas enquistadas miden 400-600 u. y pueden ser infectantes para un nuevo huésped. Al ser ingeridas penetran en la mucosa del yeyuno tan pronto como salen del quiste, y junto con los machos y hembras invaden los tejidos, especialmente en la infección primaria, produciendo considerable irritación y daño (especialmente mecánico); este daño es proporcional al número de parásitos presentes. En respuesta a este estímulo hay un aumento de leucocitos así como un considerable incremento de eosinófilos en los tejidos.

Aproximadamente a los 10 o 12 días después de la infección se nota un aumento en linfocitos y células plasmáticas, que después de los 14 días empieza a declinar gradualmente.

Durante el paso intestinal primario se nota hemorragias intestinales, otros síntomas que se pueden considerar como clásicos son : náuseas, vómitos, diarreas, y fiebre.

Emigración de la larva.- Este paso ocurre generalmente en la segunda semana después de la infección invadiendo a casi todos los tejidos del cuerpo.

Las larvas pueden permanecer temporalmente en ciertos capilares o regiones perivasculares, en tejidos invadidos por la emigración.

En un gran porcentaje de casos el miocardio es invadido, además las larvas pueden ser atrapadas en capilares de cerebro, ojo, pulmón y otros tejidos, aunque el enquistamiento en estos sitios ocurre muy raramente.

En la parte temprana de este estadio del ciclo, aparecen edemas característicos que se notan especialmente, al rededor de los ojos, a los lados de la nariz, en los temporales y en algunos casos también en las manos, se cree que esto sea debido a la intensa inflamación, endovascular y perivascular.

La miocarditis es común y probablemente es responsable del síndrome congestivo del corazón durante este periodo. También se nota parálisis bilateral de la cara y músculos de la masticación, trastornos oculares y respiratorios, pero lo más característico es la hiper-eosinofilia.

Enquistamiento de la larva.- Este periodo comienza a las tres semanas después de la infección y en su mayor parte es completada en 10 días sin embargo los síntomas continúan por varias semanas.

El enquistamiento de la larva es conocido por los cambios de los metabolitos en el huésped; la larva entra en las fibras musculares estriadas produciendo miositis y dolor muscular.

La inflamación, dolor y la hiper eosinofilia son los signos característicos de esta fase.

En infecciones más graves y consecuentemente con efectos más tóxicos, el edema es más persistente, se desarrolla una profunda caquexia y puede venir una descompensación cardíaca, además fallas respiratorias viniendo de una cianosis, coma y finalmente la muerte.

- 11 -

CAPITULO - III -
MATERIAL Y METODOS

MATERIAL:

- 12 Trampas para ratas con puerta de resorte
- 150 ratas obtenidas por dichas trampas
- 100 muestras de carne de cerdo tomadas de -
diferentes zonas de la ciudad.

Equipo de disección

Microtomo de congelación

Microscopio

Vasos de precipitado

Matraces erlenmeyer

Tubos de centrifuga

Porta objetos

Cubre objetos

Jugo gastrico artificial

MÉTODOS:

La obtención de la muestra se llevó a cabo de la siguiente forma: La carne de cerdo se compraba de preferencia, en los sitios en donde se hacía la matanza, o los criaderos de cerdos que pudieron localizarse.

Las trampas para las ratas se pusieron preferentemente cerca de los criaderos de cerdos, en los lugares de matanza y en las inmediaciones de carnicerías y mercados; se buscaba en esta forma encontrar el mayor paralelismo posible entre ambos tipos de muestras, pues como ya se mencionó el ciclo vital del parásito puede cerrarse perfectamente entre ambos huéspedes.

Sin embargo dado el radio de acción de las ratas, la caza de las mismas se extendió prácticamente a toda la ciudad y sus alrededores, ya que el ciclo del parásito puede cerrarse también entre dos ratas por el canibalismo existente entre ellas.

Para matar las ratas se prefirió siempre el adormecimiento con cloroformo por considerarse más humanitario y porque en esta forma al mismo tiempo se mataba a los ectoparásitos ya que estos podrían presentar un cierto peligro para el investigador por ser vectores de enfermedades causadas por microorganismos.

La disección de las ratas se llevó a cabo según el manual de Rowett.

Para procesar las muestras tanto de ratas como de carne, se utilizó siempre el microtomo de congelación, - haciendo cortes por medio del mismo lo mas grueso posible (250 micras) ya que el parasito en si es bastante grande.

Las piezas así obtenidas se trataron por un metodo desarrollado a lo largo de esta investigación, que consiste en transparentarlas por medio de propanotriol durante 10 minutos, efectuando posteriormente la observación al -- microscopio con contraste de fase y objetivo seco debil

En la carne de cerdo los cortes se hacian "adlibitum" -- procurando tomar bastantes muestras para considerar la investigación de triquina consistente (10 muestras por kilo de carne) .

En las ratas la investigación de triquina se llevaba a cabo preferentemente en el Diafragma de la misma haciendole sin embargo cortes en otros musculos.

Como ya se mencionó antes se investigó tambien la existencia de otros parasitos de interes humano haciendole sobre todo en intestino.

Para la localización de la triquina se utilizó también la digestión péptica y se llevó a cabo de la siguiente forma:

I) Preparación del jugo gástrico artificial

Pepsina 1:10,000	-- --	6 grs.
HCl concentrado	-- --	8 c.c.
H ₂ O destilada	-- --	suficiente para un litro.

2) Moler la carne lo más finamente posible y poner a digerir en una proporción aproximada de 5 gramos - por cada 100 ml. de jugo gástrico a 37 grados centígrados durante tres o cuatro horas.

Una vez hecho esto se neutraliza hasta p.H.7 con solución O.I.N. de NaOH, se pasa a través de una gasa para eliminar los trozos de grasa que no pudieron digerirse, se centrifuga y en caso de haber triquina esta se puede encontrar fácilmente en el sedimento - haciendo la observación con objetivo seco débil y -- contraste de fase.

-16-

CAPITULO -- IV --
TRABAJOS REALIZADOS

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION:

Los lugares de los cuales se tomaron las muestras fueron los siguientes:

Muestras de carne de Cerdo:

Ingenio, Tala
Tala, Jal.
El Refugio, Jal.
La Vega, Jal.
Zapopan, Jal.
Atemajac, Jal.
Rastro Central
Sn. Pedro Tlaquepaque
Mercado Corona (antiguo)
Mercado Sn. Juan de Dios
Chapala, Jal.

Muestras de Ratas:

De los mismos sitios que la carne de cerdo y -
ademas de :

Parque Agua Azul
Parque Alcalde
Lomas del Valle
Zona de la calzada Independencia (sur)

Las muestras de carne normalmente se compraban-escogiendo al azar el sitio de compra con el fin de no ser influenciados por motivos personales. En algunos casos sin embargo estas muestras de carne se obtuvieron regaladas por personas ajenas a la investigación. Frecuentemente al revisar la muestra se encontró que presentaba cisticercos mas o menos abundantes. Las ratas como ya se mencionó, se cazaron -- por medio de trampas con puerta de resorte en las inmediaciones de los sitios donde se obtenia la carne. Los cebos que se utilizaban para cazarlas fueron:

Queso (generalmente fresco)

Pan blanco

Tortilla de Maíz

Galletas

Obteniendose en general buenos resultados, ya que -- aparentemente hay poca discriminación por parte de las ratas en cuanto a los alimentos que ingieren. Se presentó frecuentemente el proble, al guardar las ratas despues de cazadas, ya que algunas de ellas -- presentaron una agresividad muy acentuada y mataron y devoraron a otras mas debiles por lo que hubo necesidad de ponerlas en jaulas individuales.

Una vez muertas las ratas se procedio a efectuar la diseccion (manual de Rowett). Buscando parásitos en los siguientes organos: Sangre, tanto en --fresco como en frotis teñidos por el metodo de Giemsa, Diafragma (con especial atención), hígado, cora zón, musculos esqueleticos, tracto digestivo, y bolo fecal.

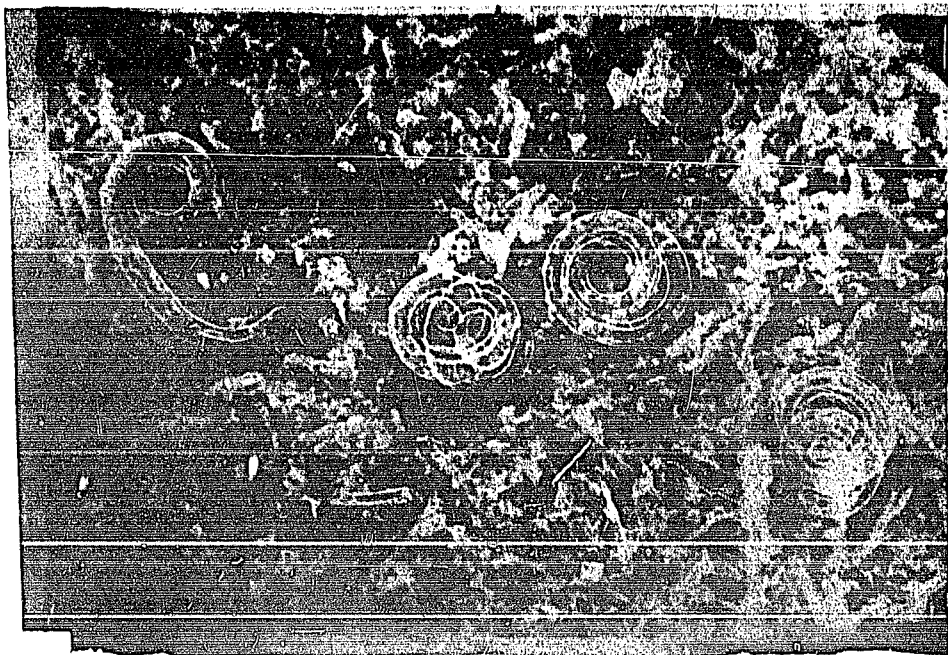
Las Vicerias, los musculos, así como los muscu los de la carne de cerdo, se tratarón para investi--gar la triquina tanto por corte histológico en el --microtomo como por digestión con jugo gastrico arti--ficial.

En el último caso se corria al mismo tiempo una mues tra tóstigo de carne de rata parasitada con triquina de la cepa que existe en el laboratorio, para compro bar el proceso.

En sangre, la busqueda iba orientada prefe--rentemente a la investigación de la posible presen--cia de tripanosomas.

En cuanto a intestino y bolo fecal se investigo se--bre todo la presencia de Hymenolepis nana y diminuta parásitos que como es bien sabido tienen a la rata --como huesped paraténico.

La investigación duró en su parte experimen--tal ocho meses y en un principio fué asesorada por el Sr.Dr. Eduard Wagner Profesor visitante que procedia de la Universidad de Loma Linda de Los Angeles Cali--fornia.



Microfotografía tomada a la muestra testigo obtenida de la cepa existente en el laboratorio de microbiología del departamento de Ciencias Biológicas de la - Universidad Autónoma de Guadalajara.

- 21 -

CAPITULO - V -

R E S U L T A D O S

Resultados obtenidos en la investigación de la *Trichinella spiralis* y de otros parásitos tanto en ratas, como en carne de cerdos.

Ratas	Lugar de captura de las ratas.	Lugar donde se obtuvieron las muestras de carne.	Investigación de <i>Trichinella Spiralis</i> .	Investigación de otros parásitos.
1,2,3,4	Ingenio Tala	En los criaderos de cerdos	Negativo	Negativo
5,6,7,8,9	Tala, Jal.	En el mercado del lugar	Negativo	Negativo
10,11,12,13,14	El Refugio, Jal.	En el mercado y en los criaderos de cerdos.	Negativo	En la carne encontramos <i>Cisticercos</i> .
15,16,17,18	El Refugio, Jal.	En el mercado	Negativo	<i>Hymenolepis nana</i> en 2 ratas.
19,20,21,22,23	La Vega, Jal.	En los criaderos de cerdos	Negativo	<i>Hymenolepis nana</i> en 1 rata e <i>Hymenolepis diminuta</i> en una rata.
24,25,26,27	Zapopan, Jal.	En el rastro	Negativo	Negativo
28,29,30,31,32	Atemajac, Jal	En el rastro	Negativo	En la carne encontramos <i>Cisticercos</i> (El cerdo fué incinerado).
33,34,35	Ciudad Granja.	En el criaderos de cerdos	Negativo	Negativo
36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46.	Ciudad Granja.	En el criaderos de cerdos	Negativo	Negativo
47,48,49,50,51,52	Sn. Pedro Tlaquepaque, Jal	En el mercado	Negativo	<i>Hymenolepis nana</i> en 3 ratas.
53,54,55,56,57,58,59,60,61	Ciudad Granja.	En el criadero de cerdos	Negativo	<i>Heterakis</i> - - <i>rattii</i> en 2 ratas <i>Hymenolepis nana</i> en 1 rata.

Ratas	Lugar de captura de las ratas.	Lugar donde se obtuvieron las muestras de carne.	Investigación de Trichine - lla spiralis.	Investigación de otros para sitos.
62,63,64 65	Local del mercado Corona	Carnicerías - del mismo mercado.	Negativo	Heterakies - rattie en una rata.
66,67,68 69,70,71 72,73,74	Local del mercado de Sn. Juan de Dios	Carnicerías - del mismo mercado.	Negativo	Taeniformis - taeniformis - en 2 ratas - Hymenolepis - diminuta en 1 rata.
75,76,77 78	Chapala, Jal.	En el mercado	Negativo	Taeniformis - taeniformis - en 2 ratas.
79,80,81 82	Parque agua-Azul.	Mercado de Sn Antonio.	Negativo	Negativo
83,84,85 86,87,88	Parque Alcalde.	Mercado Alcalde.	Negativo	Negativo
89,90,91 92,93,94 95,96	Lomas del Valle (En el campo).	Mercado IV. - Centenario	Negativo	Negativo
97,98,99 100,101 - 102,103	Calzada Ind. (Zona Sur)	En el mercado Alcalde.	Negativo	Hymenolepis - diminuta en 2 ratas.
104,105 - 106,107 - 108	Ingenio Tala Jal.	Mercado de Tala, Jal.	Negativo	Negativo
109,110 - 111,112 - 113,114	Ciudad Granja	Oriadero de - cerdos	Negativo	Hymenolepis - nana en 1 rata.
115,116 - 117,118 - 119,120 121	Atemajac, Jal.	Rastro	Negativo	Hymenolepis - nana en 3 ratas. Encontramos Cisticercos en la carne.

Ratas	Lugar de captura de las ratas.	Lugar donde se obtuvieron las muestras de carne.	Investigación de Trichinella spiralis.	Investigación de otros parásitos.
122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129	- Local del mercado de Chapala, Jal.	Carnicerías del mismo mercado	Negativo	Negativo
130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137	- La Vega, Jal.	Criadero de cerdos.	Negativo	Negativo
138, 139, 140, 141, 142, 143.	- El Refugio, Jal.	Criadero de cerdos.	Negativo	Negativo
144, 145, 146, 147, 148, 149, 150.	- Local del mercado de Sn. Juan de Dios	Carnicerías del mismo mercado.	Negativo	Hymenolepis nana en 2 ratas.

- 25 -

CAPITULO - VI -

DISCUSION Y CONCLUSIONES

DISCUSION:

En el curso de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

1.- En ningún caso, ni al trabajar en ratas ni al trabajar en carne de cerdo se pudo encontrar la triquina.

2.- Al investigar en carne de cerdo se encontró una elevada incidencia de *Cysticercos Cellulosae* (60 %), aunque esta incidencia puede considerarse hasta cierto punto tendenciosa debido a que se prefieren muestras -- con cisticercos con la idea de que también se encontrarían parasitadas por triquina.

3.- Con mucha frecuencia se encontraron las ratas con parásitos Cestodos del genero *Hymenolepis* pertenecientes muchos de ellos a las especies *Nana* y *Diminuta* que como es sabido son también parásitos humanos. La incidencia de estos parásitos en las ratas no presentó ninguna relación con la zona de la ciudad en donde cazaron las mismas.

4.- En las ratas también se encontraron parásitos como *Hymenolepis fraterna*, *Taeniformis teniformis*, *Heterakis rattle*, etc. a los cuales no se les prestó gran atención debido a que en ningún caso son parásitos humanos.

CONCLUSIONES:

De los resultados obtenidos en nuestra -
investigación podemos concluir que:

Hasta donde nos lleva nuestra investiga-
ción y comparando nuestros resultados con la de los-
veterinarios del rastro de la ciudad, aparentemente-
el nematodo *Trichinella spiralis* no es un parásito -
endémico en nuestra localidad.

Como conclusión anexa podemos decir que
las ratas si son un vehiculo importante en la epide-
miología de las Hymenolepidiasis, sin embargo un --
estudio mas exhaustivo de este tema requiere una nueva
investigación.

CAPITULO - VII -

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA:

- Piekarski, G, 1959, Tratado de Parasitologia. Ed. -
Aguilar Madrid, 831 P.P.
- Larsh, J, 1964, Medical Parasitology. Mc.Gram-Hill-
Inc. New York, 126 P.P.
- Rowett, H, 1962, Dissection Guides. Butler and Tan-
ner Ltd. London, 5 P.P.
- Noble, E y H, 1961, The Biology of Animal Parasi-
tes, Lea and Febiger Philadelphia U.S.A
- Craig, C.F. y D.C. Faust 1945, Clinical Parasito -
logy, Lea and Febiger Philadelphia 277.
- Carter, CH, P, y A.L. Smith 1953, Microbiology and
Patology. The c.v. Mosby co. 454 P.P.
- Strong, R.P. 1944, Stitts Diagnosis Prevention and
Treatment Of Tropical Diseases.
The Blakiston co. Vol. 1238 P.P.
- Culbertson, J.T. y M.C. Cowan 1952 Living agents -
of diseases. G.P. Putnam's sons New York
592 P.P.
- Wardel, R.A. y J.A. McLeod 1952, The Zoology of --
Tapeworms. The University of Minnesota -
Press 636 P.P.
- Top, F.H. 1962, Enfermedades Infecciosas y Trasmis-
cibles. Ed. Francisco Mendez Oteo, Mexi-
co, D.F. 581 P.P.