

**CONSIDERACIONES SOBRE ANGIOSTRONGYLUS
COSTARICENSIS EN GUATEMALA**

**Estudio de 319 muestras de Gasteropodos del área urbana de
San Felipe Retalhuleu, durante los meses de abril, mayo y junio 1984**

AXEL ARTURO ROSALES AQUECHE

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	3
III.	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
IV.	MATERIAL Y METODOS	13
V.	RESULTADOS	17
VI.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	27
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
VIII.	RESUMEN	31
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33
X.	APENDICES	35

INTRODUCCION

Consideramos que nuestro país tiene situaciones ecológicas y ambientales similares a las de los países donde se ha descrito Angiostrongylus costaricensis, se puede inferir que también en Guatemala existe este parásito.

Se trabajó en San Felipe Retalhuleu por pertenecer este lugar al área Sur-Occidental de Guatemala y ser región circunvecina a algodonerías y azucareras, industrias a donde concurre gran cantidad de inmigrantes del altiplano en busca de fuentes de trabajo año con año. (*) Además, las algodonerías son hábitat de los roedores Sigmodon hispidus, Rattus rattus, Mus musculus y estos son portadores definitivos más frecuentes del Angiostrongylus costaricensis, (3, 5, 7) también por su precipitación pluvial de 4-5m³., por año es bastante húmedo como para permitir la habitar gasterópodos Vaginulus plebeius que son los portadores intermediarios del parásito y nuestro material de estudio. El presente trabajo describe el ciclo de dicho parásito así como su patología, manifestaciones clínicas, prevención y tratamiento.

También se describe la forma de buscar las larvas de Angiostrongylus costaricensis en gasterópodos.

La importancia del conocimiento acerca del Angiostrongylus costaricensis es el hecho de la patología que causa al huma-

(*) López, A.S. Las Clases Sociales en Guatemala. Guatemala, 1984. p.p. (12-15-35-38).

no y la problemática actual de carecer de diagnóstico temprano.

Este trabajo es de carácter descriptivo y permite la apertura de nuevas investigaciones, ya que el determinar la existencia de larvas de Angiostrongylus costaricensis en gasterópodos permitió poner en aviso a la comunidad guatemalteca sobre el peligro para la salud causado por estos moluscos y de la importancia de su prevención, así como ser un sencillo aporte para incrementar el conocimiento médico científico en beneficio de la población guatemalteca.

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

El Angiostrongylus costaricensis, es un nemátodo de la familia Metangiostrongyloidea que en su ciclo de vida sufre varios estadios larvarios hasta ser gusano adulto. Su primer estadio larvario lo sufre dentro del intestino de la rata siendo excretado en las heces de la rata como larva uno. (L-1).

En los gasterópodos al ingerir las heces de las ratas con larvas (L-1) se desarrolla el segundo estadio larvario (L-2) y subsecuentemente el tercer estadio (L-3). Estas larvas (L-3) se encuentran en la secreción mucosa que expulsan los gasterópodos a su paso, son infectivas para el humano, al ser ingeridas en forma indirecta por bebidas, fomites y comidas contaminadas, así también se infectan las ratas al ingerir gasterópodos infectados. (5, 7).

Las larvas (L-3) en el hospedero definitivo sufren varios cambios hasta transformarse en gusano adulto, los cuales pueden llegar a obstruir las arterias y vasos mesentéricos, provocando trombosis y desencadenando en el humano un cuadro de abdomen agudo.

En nuestro país en el año de 1,978, el Doctor Víctor Fernández, tuvo la oportunidad de identificar un caso a quien por estudios histológicos se le demostró Angiostrongylus costaricensis. (*).

(*) Comunicación personal Dr. Víctor Fernández Hospital General I.G.S.S.

La Angiostrongyliasis abdominal es una enfermedad parasitaria, cuyo agente infeccioso es el Angiostrongylus costaricensis, llamado así por haber sido descubierto en Costa Rica, por los Doctores Morera y Céspedes. (7).

Por tener nuestro país situaciones ecológicas y ambientales similares a las de los países donde han descrito Angiostrongylus costaricensis, se puede inferir que también en Guatemala existe este parásito y se tomó la muestra del área de San Felipe Retalhuleu, por ser región de algodonerías, habitat preferente de los roedores Sigmodon hispidus, Rattus-rattus, Mus-musculus, siendo estos los hospederos definitivos más frecuentes del Angiostrongylus costaricensis. (3,5,6).

Además los casos descubiertos de Angiostrongylus costaricensis en nuestro país provenían de esta región. (*)

La precipitación pluvial en esta área es de 4-5 m³ (*) por año con la cual los hospederos intermediarios (gasterópodos) habitan tanto en el área urbana como rural y los cuales fueron nuestro material de investigación en búsqueda de las larvas L-2, L-3 mediante el procedimiento descrito.

(*) Comunicación personal Dr. Alejandro Samayoa Docente de Area Ciencias Biológicas, Facultad Ciencias Médicas.- USAC

(*) Información Insivumeh Estación San Luis San Felipe Retalhuleu.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Distribución Geográfica:

De México a Brasil, han sido reportados casos de Angiostrongyliasis abdominal. (5)

Es un nemátodo de la familia Metangiostrongyloidea. Este parásito utiliza en su ciclo de vida como hospedero intermedio a moluscos (babosas) de la especie Vaginulus plebeius y como hospederos definitivos a roedores de las especies Sigmodon hispidus, Rattus-rattus, Zigodontomys macrotinus, Liomys adpersus y Oryzomys fulvescens, siendo los dos primeros los hospederos definitivos más frecuentes (5,7).

Ciclo de vida del Angiostrongylus:

El parásito sufre varios estadios desde la larva hasta ser gusano adulto. Primer estadio larvario (L-1): como larva uno (L-1) se observa en las heces de la rata, mide 0.26 a 0.29 mm de largo por 14-15 micrómetros de ancho. Unicamente la larva uno (L-1) es ingerida por el molusco y en su interior sufre grandes cambios rápidamente, al segundo día sufre marcado engrosamiento y se llena de gránulos; continúan sus cambios y al cuarto día mide 0.3 mm., de largo y 20 micrómetros de ancho. (7)

Segundo estadio larvario (L-2): Este segundo estadio se desarrolla completamente dentro del molusco. Abarca desde el cuarto al décimo día, la larva mide 0.37 mm., de largo y 36 micrómetros de ancho y un gran número de gránulos se acumulan dentro de la larva; la apariencia del segundo estadio se prolonga hasta el 11o., al 14o.; día la larva completa su madurez del 16o., al 19o., día V. Fig. No. 3. En todos los estadios que ocu-

rrieran en el molusco eran larvas no móviles pero por los pies y la capa superficial de la babosa salen larvas, L-3 que son las únicas infectivas. (5,7)

Tercer estadio larvario (L-3): En este estadio la larva mide de 0.46 a 0.48 mm., de largo y 28 micrómetros de ancho.

Cuando la larva L-3 se introduce al estómago de la rata se mueve rápidamente y llega a la región ileocecal donde penetra en la pared intestinal en un lapso promedio de dos horas y a las cuatro horas de haber penetrado ya no se encuentra la larva en el contenido intestinal; al cabo de 12 a 24 horas la mayor parte de las larvas han penetrado en las venas linfáticas de la cavidad abdominal especialmente en aquellos de la pared abdominal y del mesenterio (7). Las babosas (Vaginulus plebeius) se contaminan al ingerir heces de las ratas infectadas con L-2 y L-3. Estas larvas de los estadios dos y tres contaminan e infectan a las ratas cuando comen babosas y al humano al ingerir comidas y o agua contaminadas con secreción mucosa de babosas (Vaginulus plebeius) (7)

En el tercer estadio la larva aparentemente penetra en la pared intestinal sufriendo varios cambios hasta hacerse gusano adulto. El primer cambio ocurre en los nódulos linfáticos mesentéricos a las 72 horas después de la infección, cuando se fijan en el margen y los sinusoides linfáticos.

El segundo cambio se da al 7o., al 10o., día después de la inoculación, cuando el parásito se mueve hacia los vasos linfáticos y arterias mesentéricas fijándose en su margen y provocando pequeñas hemorragias. Al ser una infección masiva de gusanos jóvenes se fijan en el mesenterio y pueden obstruir las arterias mesentéricas, provocando necrosis en el mesenterio y la pared intestinal, todo ello puede ocurrir en el humano, como en las ratas.

Resumiendo, su primer estadio larvario lo sufre dentro del

intestino de la rata siendo excretado en las heces de la rata como larva uno (L-1). En las babosas luego de ingerir las heces de las ratas con (L-1) se desarrolla el segundo estadio larvario (L-2) y subsecuentemente el tercer estadio (L-3). Estas larvas (L-3) se encuentran en la secreción mucosa que expulsan las babosas a su paso, son infectivas para el humano en forma indirecta por bebidas, fomites y comidas contaminadas, así también las larvas del tercer estadio (L-3) infectan a las ratas al ingerir estas babosas infectadas (5,7). Las larvas L-3 sufren varios cambios hasta transformarse en gusano adulto.

En 1,971 los Dres. Morera y Céspedes, reconocieron un nemátodo, parásito de los roedores en Centro América y causante de un síndrome, observado en niños en Costa Rica desde 1,952 (5) llamado Angiostrongylosis abdominal).

Un estudio efectuado en el Hospital Nacional Pediátrico de Costa Rica durante diez años (1,966 - 1,975) y con una muestra de 116 casos de Angiostrongylosis abdominal, se comprobó que las diez principales manifestaciones clínicas fueron en orden decreciente:

Cuadro No. 1 Síntomas y signos en 116 casos de Angiostrongylosis abdominal.

	% de los casos
Dolor abdominal	85%
Fiebre	80%
Hipersensibilidad abdominal	68%
Anorexia	61%
Masa abdominal	51%
Vómitos	45%
Rigidez abdominal	44%

Cont. Cuadro No. 1

	% de los casos
Dolor al examen rectal	43%
Diarrea	34%
Constipación	13%

La Angiostrongyliasis abdominal se caracteriza por ser una enfermedad que ataca principalmente a niños, sin discriminación por sexo y cuya sintomatología es de abdomen agudo, con dolor abdominal tipo cólico en fosa ilíaca derecha, fiebre 38-38.5C que dura de dos a cuatro semanas, hipersensibilidad abdominal, anorexia, masa palpable en fosa ilíaca derecha, vómitos, rigidez abdominal, dolor al tacto rectal, diarrea, constipación y hepatomegalia en muy pocos casos. (6)

Exámenes de laboratorio:

El recuento leucocitario entre 10,000 a 50,000 por mm³.
Eosinofilia en 10 a 80% de los casos.

Hallazgos radiológicos:

Como medio de contraste se observa retención y espasticidad e irritabilidad en ciego y colon ascendente; con fluoroscopia se puede observar señales de brusca contracción del ciego, reducción del lumen del ileon terminal, con signos de edema, inflamación así como signos de irregularidad en la pared intestinal. (5, 6).

Patología:

La inflamación está usualmente contenida en la pared del apéndice extendiéndose algunas veces al ileon, ciego y colon

ascendente y a los linfáticos regionales. (5,6)

La pared intestinal está engrosada con granulomas blancos y hay una obstrucción parcial o completa del lumen intestinal.

Histológicamente hay una reacción inflamatoria crónica tipo granuloma con eosinofilia, huevos del nemátodo en el espesor completo de la pared intestinal y en los linfáticos. También se encuentran huevos del parásito obstruyendo capilares de la región mesentérica. Los huevos presentan diferentes estadios embrionarios hasta la formación de larvas.

Los gusanos adultos del Angiostrongylus se fijan dentro de las arterias de la pared intestinal y del mesenterio causando trombosis local.

Al degenerarse los huevos y morir los gusanos adultos, son circundados por células gigantes. (5,7)

Localización de las lesiones:

Los sitios más frecuentemente afectados son en orden decreciente: apéndice, ciego, colon e ileon y solo ileon a nivel intestinal.

Extraintestinalmente afecta los nódulos linfáticos regionales, el hígado y ocasionalmente los testículos. (7,9)

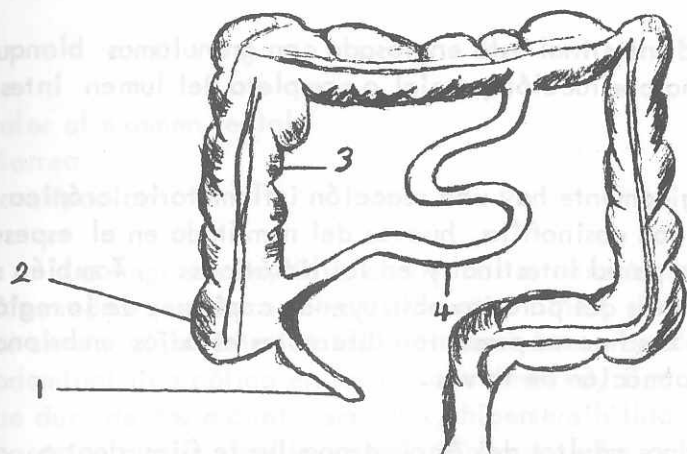


Fig. 1 Sitios más frecuentemente afectados a nivel intestinal
(1) Apéndice, (2) Ciego (3) Colon e ileon (4) Ileon.

Diagnóstico:

El diagnóstico se efectúa por manifestaciones clínicas, también se encuentra en estudio una prueba serológica para el diagnóstico de Angiostrongylosis en la República de Costa Rica, en los que según comunicación personal del Dr. Morera se utiliza antígeno proveniente de larvas incorporado a micropartículas de látex.

Tratamiento:

Cuando la infección es clínicamente aparente hay una gran posibilidad de obstrucción y perforación abdominal y al ser así el tratamiento indicado es la resección quirúrgica de la zona afectada. Ultimamente se ha usado el Tiabendazol en dosis de 25 mg., por kg., al día, por vía bucal (máximo 3. gr.), después

de los alimentos dos veces al día, por dos días, en el período Post-operatorio para destruir cualquier forma remanente del parásito. (7,5,3).

La prevención se realiza con el buen lavado de las hortalizas y verduras así como frutas y los utensilios de cocina a fin de evitar la contaminación por la secreción mucosa de las babosas.

Asimismo con tener el cuidado de lavarse bien las manos luego de efectuar trabajos de jardinería y/o manejo de tierra.

MATERIAL Y METODOS

Se trabajó con 319 gasterópodos de 158 viviendas del área urbana de San Felipe Retalhuleu.

Dicha muestra se tomó por medio del sistema de muestreo estratificado, durante los meses de Abril, Mayo, Junio de 1,984.

METODOS

Se efectuó una inspección preliminar del área de trabajo en búsqueda de los lugares más apropiados para el estudio; los de mayor humedad y en cuyo suelo hubiera moho, sombra y con riachuelos cercanos y/o agua llovida estancada por declive. Se encontraron 177 viviendas con estas características del total de San Felipe Retalhuleu que son 670.

Se trabajó con una muestra de 158 viviendas de las cuales se tomaron 41 del grupo 1 que es el área de mayor humedad, elegidos por números aleatorios y de la misma forma se eligieron 117 viviendas de la restante área urbana de la localidad descrita como grupo 2 para la captura de gasterópodos, trabajando con un margen de error de 7%.

Los gasterópodos capturados fueron guardados en terrarios pequeños consistentes en un frasco de vidrio conteniendo tierra húmeda y agujereado de la tapadera para ventilación y fueron alimentados con hojas de lechuga.

Los frascos fueron rotulados con el número de la vivienda el cual fue asignado con la letra A o B, dependiendo del grupo al que pertenecía.

A = (Grupo 1) viviendas con mayor humedad.

B = (Grupo 2) viviendas restantes del área urbana estudiada.

Seguido del número ordinal en orden ascendente.

Los gasterópodos fueron transportados al Laboratorio Central de la Dirección General de Servicios de Salud.

Luego se preparó el jugo gástrico artificial mezclando la siguiente fórmula:

Acido Clorhídrico	6 ml
Pepsina	5 gr.
Agua	1000 ml (*)

Después por medio de una incisión longitudinal en la región ventral desde la cabeza hasta la región caudal, con hojas de bisturí Acto X-11 y con pinzas de disección se extrajo el contenido de cada gasterópodo hasta completar su evisceración.

Posteriormente cada cuerpo de gasterópodo ya eviscerado se licuó con 20-30 cc de jugo gástrico artificial por espacio de dos minutos. La mezcla resultante se dejó incubar en baño de maría a 37°C., durante tres horas, después se pasó a embudos de Baerman con malla metálica de 1/2 a 3/8", de aproximadamente 3 cm². (Fig. 2).

(*) Comunicación personal Dr. Pedro Morera, curso de Actualización de enfermedades Parasitarias, Lab. Dirección General de Servicios de Salud, Guatemala Febrero 1984.

En el del embudo se colocó un trozo doble de gaza hospitalaria de 4-5 cm²., sobre la malla metálica. Un tubo de hule colocado en la boquilla del embudo y en el extremo libre cerrado con un prensa metálica. Se procedió entonces a depositar la mezcla resultante del licuado dentro del embudo por un período de tiempo de tres horas a fin de que se filtrara lentamente. Luego se abrió la prensa metálica recogiendo aproximadamente 2 cc., de la muestra filtrada en una caja de petri.

Posteriormente se observó dicha muestra al microscopio estereoscópico con ocular 10x y objetivo 2.5x en búsqueda de larvas.

Luego se tomó una gota de la mezcla contenida en la caja de Petri y se efectuó una preparación en fresco, entre lámina y laminilla, observándose al microscopio óptico con el ocular 10x y objetivo 40x para confirmar el hallazgo.

De las muestras analizadas se procedió a informar, mediante método descriptivo, con una tabla de doble entrada donde los casos positivos y negativos son confrontados con el área estudiada.

CUADRO No. 1

MUESTRAS DEL AREA DE MAYOR FACTIBILIDAD DE ESTUDIO
GRUPO No. 1

No. de muestra	Grupo	Positiva	Negativa
1	A		X
2	"		X
3	"		X
4	"		X
5	"		X
6	"		X
7	"		X
8	"		X
9	"		X
10	"		X
11	"		X
12	"		X
13	"		X
14	"		X
15	"		X
16	"		X
17	"		X
18	"		X
19	"		X
20	"		X
21	"		X
22	"		X
23	"		X
24	"		X
25	"		X
26	"		X
27	"		X

No. de muestra	Grupo	Positiva	Negativa
----------------	-------	----------	----------

28	A		X
29	"		X
30	"		X
31	"		X
32	"		X
33	"		X
34	"		X
35	"		X
36	"		X
37	"		X
38	"		X
39	"		X
40	"		X
41	"		X

CUADRO No. 2

MUESTRAS DEL AREA DE MENOR FACTIBILIDAD DE ESTUDIO
GRUPO No. 2

No. de muestra	Grupo	Positiva	Negativa
----------------	-------	----------	----------

42	B		X
43	"		X
44	"		X
45	"		X
46	"		X
47	"		X
48	"		X
49	"		X
50	"		X
51	"		X
52	"		X
53	"		X
54	"		X
55	"		X
56	"		X
57	"		X
58	"		X
59	"		X
60	"		X
61	"		X
62	"		X
63	"		X
64	"		X
65	"		X
66	"		X
67	"		X
68	"		X

No. de muestra	Grupo	Positiva	Negativa
69	B		X
70	"		X
71	"		X
72	"		X
73	"		X
74	"		X
75	"		X
76	"		X
77	"		X
78	"		X
79	"		X
80	"		X
81	"		X
82	"		X
83	"		X
84	"		X
85	"		X
86	"		X
87	"		X
88	"		X
89	"		X
90	"		X
91	"		X
92	"		X
93	"		X
94	"		X
95	"		X
96	"		X
97	"		X
98	"		X
99	"		X
100	"		X

No. de muestra	Grupo	Positiva	Negativa
101	B		X
102	"		X
103	"		X
104	"		X
105	"		X
106	"		X
107	"		X
108	"		X
109	"		X
110	"		X
111	"		X
112	"		X
113	"		X
114	"		X
115	"		X
116	"		X
117	"		X
118	"		X
119	"		X
120	"		X
121	"		X
122	"		X
123	"		X
124	"		X
125	"		X
126	"		X
127	"		X
128	"		X
129	"		X
130	"		X
131	"		X
132	"		X

No. de muestra	Grupo	Positiva	Negativa
----------------	-------	----------	----------

X 133	B		X
X 134	"		X
X 135	"		X
X 136	"		X
X 137	"		X
X 138	"		X
X 139	"		X
X 140	"		X
X 141	"		X
X 142	"		X
X 143	"		X
X 144	"		X
X 145	"		X
X 146	"		X
X 147	"		X
X 148	"		X
X 149	"		X
X 150	"		X
X * 151	"	X	
X 152	"		X
X 153	"		X
X 154	"		X
X 155	"		X
X 156	"		X
X 157	"		X
X 158	"		X

ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

No se pudo determinar diferencia de obtención de muestras en los dos grupos, ya que se logró coleccionar las dos muestras sin mayores contratiempos.

También se observó que la única muestra en la cual se encontró un nemátodo que morfológicamente sugiere ser Angiostrongylus costaricensis, pertenece al grupo B y fue la muestra No. 151, cuya casa es la número 193 de nuestra nomenclatura.

Este hallazgo sugestivo de Angiostrongylus costaricensis, es de gran relevancia, pues viene a sugerir la probable existencia de este tipo de patología en nuestro país.

Debe tratarse de correlacionar las manifestaciones clínicas de los pacientes con cuadros de abdomen agudo provenientes de la región Sur-Occidental con los hallazgos Histo-patológicos de reacciones granulomatosas inespecíficas. Pues aunque no existan reportes, ya fueron diagnosticados con este tipo de reacción, pacientes con manifestaciones de abdomen agudo y provenientes de dicha región.* Siendo casos sugestivos de Angiostrongyliasis abdominal.

(*) Comunicación personal Dr. Alejandro Samayoa. Docente del Area de Ciencias Biológicas, Fac. de Ciencias Médicas. USAC.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que en San Felipe Retalhuleu si hay gasterópodos infectados con larvas que morfológicamente semejan ser An-giostrongylus costaricensis, pues aunque solo el 0.6% de muestras fueron positivas y el 99.36% negativas, no se descarta que en dicha población existan más gasterópodos infectados con An-giostrongylus costaricensis.

Se recomienda efectuar investigaciones similares con muestras del área Sur-Occidental del país y otros estudios en el resto de la República.

También se recomienda que en las poblaciones donde existen gasterópodos se tenga buen lavado de utensilios de cocina, hortalizas y verduras que se preparan crudas, para evitar la contaminación con secreción que los gasterópodos dejan a su paso.

RESUMEN

El Angiostrongylus costaricensis es un nemátodo de la familia Metangiostrongyloidea descubierto en 1,971 por los Doctores Morera y Céspedes en la República de Costa Rica, posteriormente se han reportado casos de Angiostrongyliasis abdominal en varios países de México a Brasil. Decidimos determinar la existencia de este parásito en nuestro país, por tener situaciones ecológicas y ambientales similares a las de Costa Rica.

Se trabajó en el área urbana de San Felipe Retalhuleu por que esta región es cercana a fincas algodoneras, que como sabemos son lugares donde habitan los portadores más frecuentes de este parásito como lo son los roedores de las especies Sigmodon hispidus y Rattus-rattus.

Esta región por su precipitación pluvial (*) que es de 4-5 m³., por año lo que favorece la existencia de portadores intermedios, gasterópodos de la especie Vaginulus plebeius, nuestro material de estudio.

Se procedió a efectuar un estudio preliminar determinándose dentro del área urbana de San Felipe Retalhuleu dos áreas de trabajo un grupo (B) de 117 viviendas como área de menor humedad y factibilidad de estudio y otro grupo (A) de 41 viviendas

(*) Información Insivumeh, Estación San Luis, San Felipe Retalhuleu.

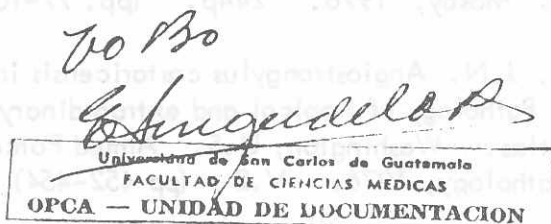
del área de mayor humedad y factibilidad.

Del grupo de menor factibilidad grupo (B) se encontró una muestra infectada con larvas de un nemátodo sugestivo de Angiostrongylus costaricensis y todas las otras muestras fueron negativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barnes, R. Zoología de los invertebrados. México, Interamericana, 1977. 826p. (pp. 614-617)
2. Beck, J.W. and Davies, J. Medical parasitology. Saint Louis, Mosby, 1976. 244p. (pp. 77-105)
3. Frenkel, J.N. Angiostrongylus costaricensis infections - In: Pathology of tropical and extraordinary diseases; - an atlas. Washington, U.S. Armed Forces Institute of Pathology, 1976. V.2 (pp 452-454)
4. Loria, C.R. y Lobo-sanahuja, J.F. Clinical abdominal - angiostrongylosis; a study of 116 children with intestinal eosinophilic granuloma caused by Angiostrongylus costaricensis. Am J Trop Med Hyg 1980 Oct; 29 (4):538-544
5. Morera, P. Life History and redescipción of Angiostrongylus costaricensis Morera and Cespedes. Am J Trop Med Hyg 1973, Feb; 22(5):613-619
6. Morera, P. et al. Visceral larva migrans-like syndrome caused by Angiostrongylus costaricensis. Am J Trop Med Hyg 1982, June; 31(1):67-70
7. Morera, P. et al. First record of Angiostrongylus costaricensis Morera and Cespedes, 1971 in Ecuador. Am J Trop Med Hyg 1983, Nov; 32(6):1460-1461
8. Pessôa, S.B. y Viana, M.A. Parasitología médica. Río de Janeiro, Guanabara Koogan, 1982. 1408p. - (pp 536)

9. Ruiz, P.J. and Morera, P. Spermatic artery obstruction caused by *Angiostrongylus costaricensis* Morera and Cespedes. *Am J Trop Med Hyg* 1983, June; 32(6): 1458-1459
10. Storer, T.I. *Zoología general*. Barcelona, Omega, 1975. 867p. (pp. 350-356, 397-406)



APENDICES

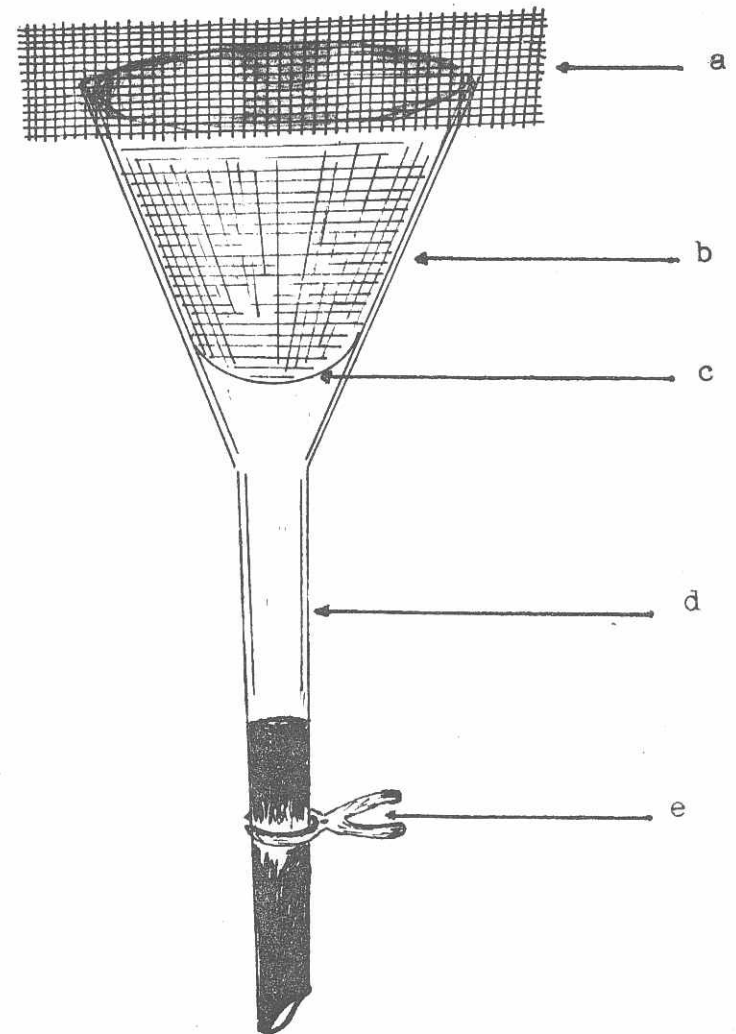


Fig. # 2 Embudo de Baerman.

- a) Gasa hospitalaria,
- b) Embudo de vidrio
- c) Malla metálica,
- d) Tubo de hule
- e) Prensa metálica.

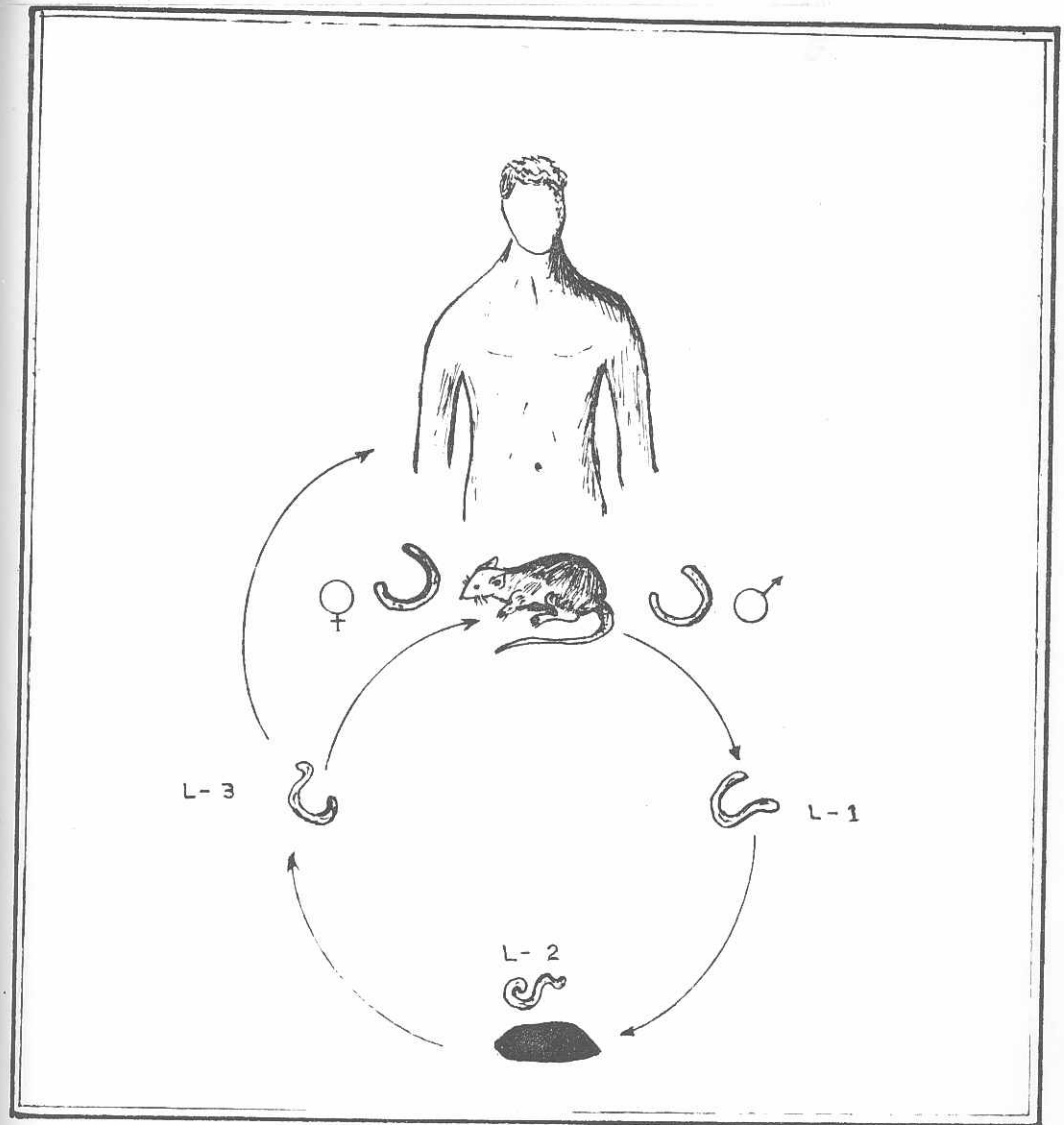
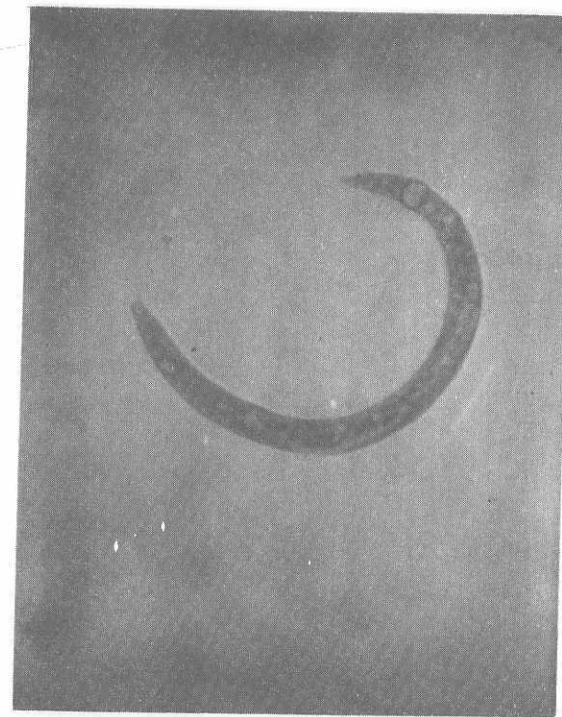


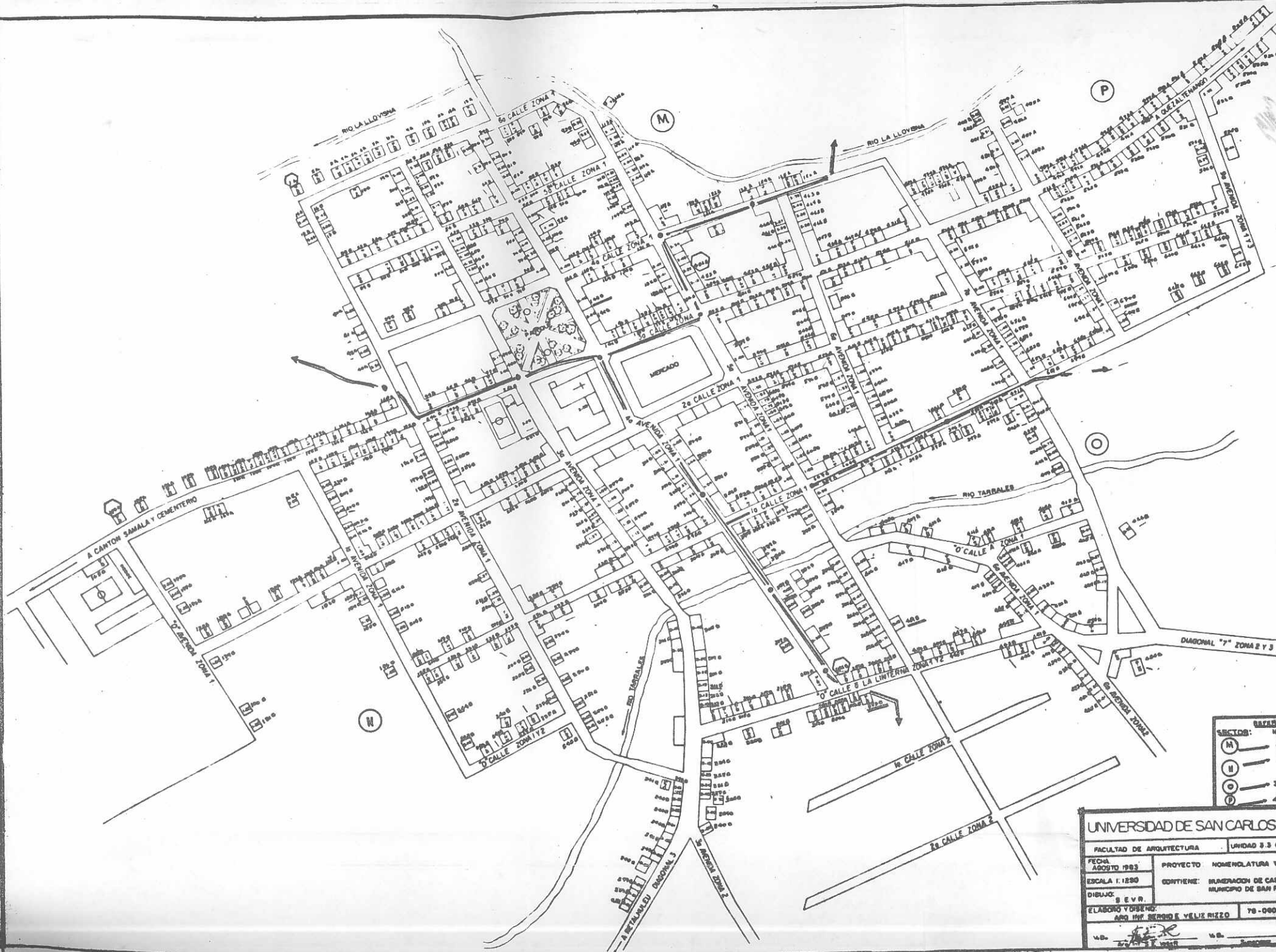
Figura # 3

CICLO EVOLUTIVO DEL ANGIOSTRONGYLUS
COSTARICENSIS.



Fotografía No. 1

Larva Morfológicamente.
Sugestiva de Angiostrongylus
Costaricensis, obtenida en la
muestra positiva.



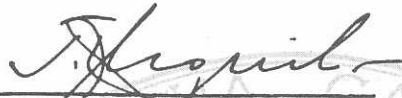
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	UNIDAD 3.3
FECHA: AGOSTO 1983	PROYECTO: NOMENCLATURA Y
ESCALA: 1:1250	CONTIENE: NUMERACION DE CASAS
DIBUJO: S. E. V. R.	MUNICIPIO DE SAN CARLOS
ELABORADO POR: APO. ING. BERNARDO VELAZ RIZZO	70-000
V.B. [Signature]	V.B. [Signature]

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS

DE LA SALUD

(C I C S)

CONFORME:


Dr. Francisco
ASESOR



SATISFECHO:


Dr. Alejandro Samayoa Girón
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO 2700

APROBADO:


DIRECTOR DEL CICS



IMPRIMASE:


Dr. Mario René Moreno Cámara
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.
U S A C .

Guatemala, 27 de Junio de 1984.



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

U S A C

CICLO LECTIVO 1984

DECAN 82-86

Dr. Mario René Moreno Cámara
GUATEMALA, G. A.

Los conceptos expresados en este trabajo
son responsabilidad únicamente del Autor.
(Reglamento de Tesis, Artículo 44).