



201
19

Universidad Nacional Autónoma
de México

Facultad de Química



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

PARAGONIMIASIS EN AMERICA

TRABAJO MONOGRAFICO DE
ACTUALIZACION MANCOMUNADO
Que para obtener el Título de
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
p r e s e n t a n

CORRAL GARCIA CATALINA
SANCHEZ GALVEZ J. JESUS

México, D. F.

1989

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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.

I N D I C E :

	PAG.
OBJETIVO	
I.- INTRODUCCION	1
II.- GENERALIDADES HISTORICAS DE LA PARAGONIMIASIS EN MEXICO.	5
III.- PARAGONIMIASIS EN AMERICA.	10
IV.- DESCRIPCION DE <u>PARAGONIMUS MEXICANUS</u> .	20
V.- CICLO DE VIDA DE <u>PARAGONIMUS MEXICANUS</u> .	27
VI.- DESCRIPCION DE LA METACERCARIA DE <u>PARAGONIMUS MEXICANUS</u> .	32
VII.- HOSPEDEROS DEFINITIVOS E INTERMEDIARIOS DE - <u>PARAGONIMUS MEXICANUS</u> Y SU DISTRIBUCION GEO- GRAFICA.	40
VIII.- DESCRIPCION ESTRUCTURAL DEL HUEVO Y DEL MIRA- CIDIO DE <u>PARAGONIMUS MEXICANUS</u> .	49
IX.- EPIDEMIOLOGIA.	61
X.- SINTOMATOLOGIA.	64
XI.- PATOLOGIA.	66
XII.- DIAGNOSTICO.	69
XIII.- TRATAMIENTO.	72
XIV.- PROFILAXIS.	75
XV.- CONCLUSIONES.	78
XVI.- BIBLIOGRAFIA.	81

OBJETIVO

La paragonimiasis cobra importancia en nuestro país, - ya que su estudio se ha enfocado principalmente a la investigación y muy poco a nivel de diagnóstico clínico y de laboratorio. La realidad, es que esta parasitosis se confunde fácilmente con la tuberculosis pulmonar dado que tiene una sintomatología muy similar, en otras ocasiones la parasitosis pasa inadvertida en el laboratorio debido a la falta de información para su estudio.

Se pretende proporcionar información relacionada con - la paragonimiasis a lo largo de este trabajo, ya que la información al respecto es muy escasa y la que se tiene, casi en su totalidad se encuentra en Institutos de Investigación con alto grado de Especialidad y no es del todo fácil adquirir dicha información. La poca importancia que se le ha dado en -- nuestro país, además de que en los libros de texto que se llgvan en nuestros centros de estudios lo tratan con brevedad, - hacen que la parasitosis cobre gran auge en los últimos años. Por consiguiente se pretende recopilar la información con carácter clínico y de laboratorio para que sea accesible en el momento de detectar los problemas de paragonimiasis en México.

La Paragonimiasis pulmonar humana en México, es una enfermedad de pronóstico grave, que con frecuencia causa la muerte; es producida por tremátodos de la Familia Paragonimídea en especial Paragonimus mexicanus. (15)

Los Hospederos definitivos de este parásito son el hombre y los diversos animales silvestres o domésticos, que se alimentan de crustáceos de agua dulce, infectados con metacercarias. (25).

Esta Parasitosis es producida en Asia por varias especies de las que mencionaremos:

Paragonimus westermani

Paragonimus skijabini

Paragonimus heterotremus

Paragonimus miyazakii

Paragonimus pulmonalis

En Africa tenemos como principales especies a las siguientes:

Paragonimus uterobilateralis

Paragonimus africanus

En América tenemos las siguientes especies de importancia:

Paragonimus mexicanus

Paragonimus rudis

Paragonimus kellicotti

Paragonimus caliensis

Paragonimus peruvianus

Paragonimus amazonicus

Paragonimus inca

Paragonimus ecuadoriensis (11).

De las cuales solo son válidas las siguientes:

Paragonimus mexicanus, que se distribuye desde México hasta Perú.

Paragonimus kellicotti, que se distribuye en Canadá y los Estados Unidos de América

Paragonimus caliensis, que se distribuye en Colombia.

Paragonimus amazonicus, que se encuentra solo en Perú.

Tanto: Paragonimus peruvianus

Paragonimus inca

Paragonimus ecuadoriensis, son considerados como sinónimo de Paragonimus mexicanus, y Paragonimus rudis se considera como "especie inquirenda".

Paragonimus mexicanus se caracteriza por producir principalmente lesiones pulmonares.

A la enfermedad también se le conoce con los nombres de distomiasis pulmonar, hemóptisis endémica, enfermedad causada por la duela oriental del pulmón, etc.

Algunas veces Paragonimus se establece en encéfalo, abdomen, tejidos subcutáneos y linfáticos.

La sintomatología depende de la cantidad de parásitos, de la edad y el estado de salud del paciente; los síntomas más frecuentes en el padecimiento, y que se manifiestan con mayor frecuencia son: tos seca, esputo hemoptóico, dolor torácico, pleuresía y hemoptisis. (51).

En caso de producirse migraciones erráticas, el parásito puede llegar al abdomen donde producirá sintomatología mínima consistente en dolor abdominal y diarrea.

El diagnóstico de este padecimiento se confunde con tuberculosis, bronquiectasia y neumonía y comprende el siguiente grupo de pruebas:

- a).- Radiografía de Tórax
- b).- Tomografía Axial Computarizada
- c).- Identificación de huevecillos en esputo y/o en materias -

fecales y en líquido pleural (L.P.).

- d).- Serología (se emplea para circunscribir áreas endémicas).
(57).

La enfermedad se trata con:

- a).- Quimioterapia usando Bithionol (2,2-tiobis-4-6, diclorofenol), también se utiliza la Emetina y la Cloroquina, pero son estas dos últimas menos eficaces que el Bithionol.
- b).- La cirugía se practica en casos de complicación como paragonimiasis encefálica. (59).

Se establecen medidas profilácticas, evitando la ingestión de cangrejos de agua dulce y acociles crudos o mal cocidos.

II. GENERALIDADES HISTORICAS DE LA PARAGONIMIASIS EN MEXICO.

El primer dato de la presencia de *Paragonimus* en México, fue reportado, por el Dr. Manuel Toussaint en 1895, en la Academia de Medicina y apareció publicado en la "Gaceta Médica" - en el mismo año, relacionando estos hechos con los hallazgos - de un médico alemán en el Japón (Nakahama 1883), en enfermos - japoneses.

Es hasta 1913, cuando el Dr. Abelardo Lara, de Yucatán, dió a conocer varios casos de paragonimiasis en emigrantes co-reanos, y otros en nativos que consideró casos autóctonos.

En 1933 el Dr. Sandground, revisando el lóbulo de un -- pulmón preservado en formalina, que Lara le proporcionó de un caso fatal de paragonimiasis, sin encontrar ni trazas del pará sito, ni de sus huevos dudó de dichos casos y expresó que la - paragonimiasis de Yucatán, reguería de una verificación y de - un estudio más profundo.

En 1961 el Dr. Martínez Báez y el Dr. Jiménez Galán, en contraron huevos de *Paragonimus* en un paciente de Taretan, Michoacán, confirmando que este caso de paragonimiasis es autóctono. Los huevecillos de *Paragonimus* más tarde fueron identificados por Miyazaki e Ishii como pertenecientes a *Paragonimus* mexicanus.

En 1963 el Dr. Miyazaki, recibió preparaciones del pulmón del paciente de Taretan, Michoacán, enviados por el Dr. -- Martínez Báez, y señaló que los huevecillos encontrados por -- Martínez Báez y Jiménez Galán, pertenecían a la nueva especie de Paragonimus, quedando sin lugar a dudas, confirmada que la paragonimiasis pulmonar aunque rara, existía en México. (9) y (49).

En 1968 Miyazaki e Ishii, compararon 27 ejemplares de Paragonimus de México con 47 ejemplares de Paragonimus kellicotti de los E.E.U.U. y con Paragonimus westermani dando como resultado que de los 27 ejemplares mexicanos, 26 correspondían a una especie que llamaron "A", y uno, a otra que denominaron -- "B".

En este mismo año Miyazaki e Ishii, determinaron que la especie "A" pertenecía sin lugar a dudas a Paragonimus mexicanus y la especie "B" quedó innominada.

En 1976 Lamothe y Caballero publicaron un trabajo sobre la paragonimiasis en México, resumiendo todo lo referente a esta enfermedad hasta 1975.

En 1977 Lamothe y colaboradores, señalan a Pseudothel-

Dhusa (P.) dilatata, (cangrejo), como el segundo hospedero intermedio de Paragonimus mexicanus en Colima.

En 1978 estos mismos redescubren a Paragonimus mexicana--nus obtenidos experimentalmente en gatos domésticos.

En 1979 Lamothe y colaboradores, describen por primera vez las metacercarias de Paragonimus mexicanus procedentes de la región de Comala, Colima.

En 1979 Macías y colaboradores, describieron 4 casos de paragonimiasis pulmonar en el estado de San Luis Potosí (S.L.P.)

En 1980 Miyazaki, Kifune y Lamothe como resultado de la primera expedición japonesa a México en 1979, registraron dos nuevas zonas endémicas de paragonimiasis en el estado de Colima, Coquimatlán y Madrid; y señalaron que Paragonimus peruvianus es sinónimo de Paragonimus mexicanus confirmando que esta especie tiene una amplia distribución desde México hasta Perú.

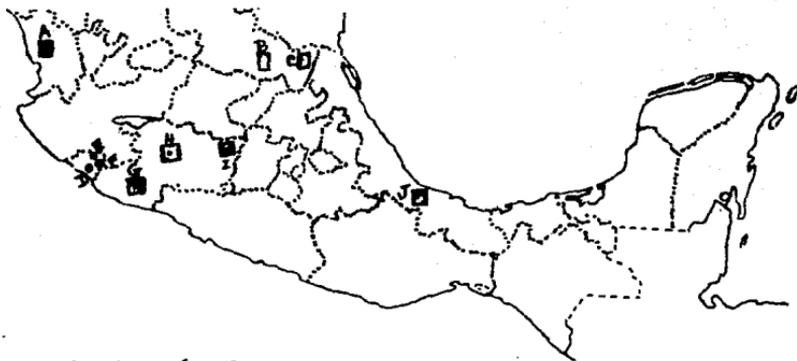
En 1981 Lamothe y colaboradores, señalan a los hospederos definitivos e intermedios de Paragonimus mexicanus. (32).

En Julio y Agosto de 1983 y como resultado de la segunda expedición Japonesa a México, encabezada por el Dr. Muneo - Yokowaga, se registraron 23 casos de paragonimiasis humana en zonas endémicas del estado de Colima (datos aún no publicados hasta 1985).

En Septiembre de 1983 Lamothe y colaboradores, localizaron una nueva zona endémica de paragonimiasis en las cercanías de Mecatán a 35 Km. de Tepic, sobre la carretera que va a San Blas.

En Abril de 1984 visitaron la zona colectando cangrejos del género (Pseudothelphusa), donde se encontraron metacercarias del género Paragonimus y tlacuaches (Didelphis virginiana californica) que se encontraron parasitados por Paragonimus mexicanus, de tal manera que el estado de Nayarit representa por ahora, la zona más al norte de la Paragonimiasis en México.

Mapa No. 1.



- A.- Mecatán- Nayarit.
- B.- Río Verde-Sn. Luis P.
- C.- Ciudad Valles-Sn. Luis P.
- D.- Tecomán - Colima
- E.- Coquimatlán - Colima
- F.- Comala - Colima
- G.- Caracha - Michoacán.
- H.- Taretan - Michoacán.
- I.- Agua Blanca - Michoacán.
- J.- San Andrés Tuxtla - Veracruz.

El primer dato que se tiene sobre el género Paragonimus en Norte América fué el aportado por Ward en 1894, cuando identificó a este tremátodo encontrado por Kellicott en el pulmón de un perro; inicialmente, Ward lo clasificó como Distomum westermanni, pero en 1908 él mismo lo nombra Paragonimus kellicotti. A partir de esta fecha se han hecho numerosas contribuciones sobre esta especie, tanto en Canadá como en los Estados Unidos.

CANADA.-

Paragonimus kellicotti ha sido registrado en la provincia de Quebec por varios autores; encontrándose en zorros, gatos y perros y hasta ahora hay un sólo caso humano registrado por Beland y colaboradores en 1969, pero Sogandares, Bernal y Seedd, en 1973, lo consideran como un error de diagnóstico.

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.-

Paragonimus kellicotti ha sido registrado en 21 estados, unas veces como P. rudis, otras como P. westermanni y la mayoría como P. kellicotti, en varios animales tanto silvestres como domésticos. Es una de las pocas especies de Paragonimus cuyo ciclo biológico se conoce perfectamente, siendo los primeros hos-

pederos intermediarios naturales los caracoles Pomatiopsis - -
lapidaria, P. cincinnatiensis y Oncomelania hupensis nosophora
experimentalmente y los segundos hospederos Cambarus robustus.
Hasta ahora solo dos casos de paragonimiasis humana autóctonos
han sido registrados en Estados Unidos.

Se supone que esta especie puede encontrarse en el Norte de Mé
xico, sin que hasta la fecha se haya registrado su presencia.

MEXICO.-

En México como ya se mencionó anteriormente el primer -
caso que se tiene fue señalado por Toussaint en 1895, después-
en 1913 cuando el Dr. Abelardo Lara, de Yucatán, dió a conocer
varios casos.

En los años de 1961, Martínez Báez y Jiménez Galán, re-
gistraron un caso de Paragonimiasis en un paciente de Taretan,
Michoacán. En 1963 Miyazaki determina la nueva especie y la -
nombra Paragonimus mexicanus. Los estudios del parásito como-
de los huéspedes intermediarios y definitivos se han hecho has
ta la fecha, lo que se encuentra reportado en el capítulo de -
"Generalidades Históricas".

GUATEMALA.-

En 1964 Caballero encuentra por primera vez en el pul--
món de un zorrillo (Mephitis macrura) y en un tlacuache (Didel-

phis mesamericana) varios ejemplares que identifica como Paragonimus rudis. A la fecha no se ha señalado para Guatemala -- ningún caso de Paragonimiasis en la especie humana, pero no se descarta la posibilidad de que exista.

HONDURAS.-

La paragonimiasis pulmonar humana fue registrada por -- primera vez por Larach, en 1966 y atribuida a Paragonimus westermani, en una joven de 23 años. En 1983, Brenes y colaboradores registran por primera vez en ese país, un caso de paragonimiasis cutánea en un hombre de 31 años de edad.

NICARAGUA.-

En octubre de 1983 Cabello de la Facultad de Medicina - del Laboratorio de Ecología Humana, mostró una fotografía de - un gusano joven, que sin duda pertenece a una especie de Paragonimus, encontrada en la cámara ocular anterior de un paciente nicaraguense. A reserva de confirmar posteriormente este - dato, queda señalado como el primer registro de Paragonimiasis en ese país.

COSTA RICA.-

Caballero señala en 1956 el primer caso de paragonimia-

sis, en Urocyon cinereoargentatus. Montero Gei y colaboradores en 1961 la registran en Philander opossum fuscocoriseus; y lo registran como Paragonimus rudis. En 1980 Brenes y colaboradores, resumen la posición taxonómica y el ciclo de vida de P. mexicanus y mencionan cual es, hasta el momento, el estado de la paragonimiasis en el nuevo mundo. Finalmente, Brenes y colaboradores en 1982, señalan un caso de paragonimiasis cerebral por P. mexicanus en una niña en Costa Rica.

PANAMA.-

El primer registro lo hace Thatcher, en 1967, en varios animales silvestres, señalando a Paragonimus rudis como la especie responsable. En 1958 Miyazaki e Ishii, estudiaron el material de Thatcher, mencionan que es P. mexicanus el responsable de tales parasitosis y señalan que la especie "B" del material de Thatcher es similar a la P. caliensis. En 1975 Miyazaki y Hendricks señalan la presencia de metacercarias de P. caliensis en cangrejos de este país.

COLOMBIA.-

La primera especie de Paragonimus descrita para Colombia fue P. caliensis, hecha por Little en 1968, quien señala a Didelphis marsupialis, D. azarae y Philander opossum como hos-

pederos definitivos de esta especie y mencionan que Strengeria=Hypolobocera sp. es el segundo hospedero intermediario de P. caliensis; considera en su trabajo haber encontrado dos especies de hospederos más: Felis weidii y F. vasouroundi, que estaban parasitados por una especie de Paragonimus muy semejantes a P. uterobilateralis. En 1971, Malek y Little señalan Aroabyrcus-colombiensis como el primer hospedero intermediario de Paragonimus caliensis en Colombia. Y en 1973, Little y Epler describieron el ciclo de vida de esta especie y resumieron la distribución geográfica de P. caliensis en Colombia. En 1981 Buitrago y colaboradores describen por primera vez un caso de paragonimiasis pulmonar en un paciente Colombiano.

ECUADOR.-

Heinert, en 1932, se refiere en su trabajo a 9 casos de paragonimiasis pulmonar en la especie humana, registrados entre 1921 y 1930, no señalando a la especie responsable, aunque insinúa que podría tratarse de P. westermanni; en 1947, este mismo autor se refiere a 26 casos de paragonimiasis en el Ecuador registrados hasta 1940, mencionando también casos registrados desde 1921 en su trabajo de 1949. Arcos, en 1951 y Salinas Bustos, también en 1951, se refieren a casos de paragoni--

miasis humana. Salinas Bustos la señala en la provincia de -- Guayas, considerando que el agente causal es P. westermani; Ce vallos Vitteri y Segovia en 1957 mencionan casos de paragoni-- miasis en doce niños manabitas, sin señalar a la especie de Pa ragonimus. En 1968, Montalván hace un estudio epidemiológico y clínico de la paragonimiasis en el Ecuador.

Arzube y Voelker, en 1978, resumen la información sobre parago nimiasis en el Ecuador, señalando que entre 1921 y 1976 se ha-- bían registrado 511 pacientes con paragonimiasis, siendo Porto Viejo (Manabí), la zona más afectada con 83 casos, le sigue -- Santo Domingo de los Colorados (Pichinda) con 74 casos, y Man-- ta (Manabí) con 70 casos.

En 1979, Voelker y Arzube registran a Paragonimus ecuadoriensis como parásito de los pulmones de Nasua nasua como hospedero na tural, a gatos domésticos como hospederos experimentales y a - Hypobolocera aequatorialis, como el segundo hospedero interme-- diario en esta especie, en el Ecuador; en este trabajo se re-- gistran que los huevos encontrados en el esputo de dos pacien-- tes de esa área corresponden a la misma especie. Sin embargo-- Miyazaki, Kifune y Lamothe en 1980 consideran a esta especie,-- junto con P. peruvianus como sinónima de P. mexicanus. En 1980 Urrutia señala la presencia de paragonimiasis en el nororiente

ecuatoriano, mencionando más de 2,000 casos registrados. Finalmente, Yokogawa y colaboradores mencionan en su trabajo - los resultados de la expedición Japonesa a Ecuador, realizada - en 1982, pero cuyos resultados fueron publicados hasta el año - siguiente; en este trabajo, señalan tres nuevas áreas endémi-- cas, Casacay, Caluma, Zapallo, confirmando que P. ecuadoriensis es sinónimo de P. mexicanus.

PERU.-

En Perú el primer caso de paragonimiasis en la especie humana, fue registrado por Bartón, en 1910, en una paciente de Lima. En 1915, Arce señala la importancia de la paragonimia-- sis en el Perú y Corvetto en 1921, menciona otro caso de para-- gonimiasis pulmonar. En 1967, Miranda y colaboradores señalan tres nuevas áreas en el Perú. Cuba y colaboradores señalan -- otras áreas endémicas y, en ese mismo año, Grados y colaborad@ res determinan otras nuevas. En 1971, Miyazaki y colaborado-- res encuentran la metacercaria de Paragonimus peruvianus en - el hepatopáncreas de Pseudothelphusa chilensis; en 1972, Miya-- zaki y Grados registraron a P. caliensis en el Perú como la se gunda especie de Paragonimus en el Perú. En ese mismo año Mi-- yazaki, Arellano y Grados confirman, por primera vez, que la - paragonimiasis pulmonar humana en el Perú es producida por P.-

peruvianus. En 1973, Naquira y colaboradores señalan por primera vez la paragonimiasis en escolares de San Juan y Magdalena en el Departamento de Cajamarca.

En 1975, Miyazaki, Mazabel, Grados y Uyema registran otra especie que nombran Paragonimus inca. En 1976, Naquira y colaboradores señalan, la presencia de Paragonimiasis en los distritos de San Juan y Magdalena, en el Departamento de Cajamarca, usando pruebas inmunológicas, radiográficas y examen de heces. Finalmente, Yokogawa y colaboradores en 1983, describen sus hallazgos en tres áreas endémicas de este país, encontrando más de 200 casos positivos a paragonimiasis, al comparar -- sus resultados con los obtenidos en el Ecuador, sugieren que P. ecuatorensis y P. peruvianus son la misma especie y que estos son sinónimos de P. mexicanus.

BRASIL.-

Las investigaciones sobre Paragonimus fueron iniciadas hace más de 150 años en Brasil. Diésing, en 1850, y después en 1855, describió el primer tremátodo pulmonar con el nombre de Distomum rude. Los parásitos fueron colectados por Natterer en 1828, en los pulmones de una nutria gigante Lutra (Pteronutra) brasiliensis en el Mato Grosso.

La especie fue descrita por Braun en 1901 como Paragonimus ru-

dis, ya que el género fue establecido por él mismo en 1899.

La especie tipo del género es Paragonimus westermani (Kerbert, 1878).

Caballero y Caballero, en comunicación personal con Travassos, señala en su trabajo de 1961 que Paragonimus rudis parasita -- también a Didelphis marsupialis y a otro marsupial pequeño en el Brasil.

Brenes y colaboradores en 1980, en la discusión de su trabajo, citan que Paragonimus rudis fue una especie válida, pero en -- vista de que los tipos se perdieron (comunicación personal de Caballero y C.) debe considerarse ésta como "especie inquirenda". Más recientemente, Volker y colaboradores en 1981, realizan un viaje especial a Brasil (Mato Grosso) para dilucidar la situación taxonómica de Paragonimus rudis. Examinaron 242 cangrejos, de 15 localidades diferentes alrededor de Villa Bela - (Mato Grosso) y 112 localidades más en las cercanías de Cáceres y Cuiabá, en los márgenes del río Paraguay, durante la época de secas de 1980, pero ninguno de los 354 cangrejos examinados estaban parasitados por las larvas de Paragonimus, por lo que la pregunta de ¿Qué es Paragonimus rudis? queda aún sin -- contestar.

Estos mismos autores, recientemente, revisan el material tipo-depositado en el Museo de Historia Natural de Viena, resumiendo que es imposible observar los órganos internos más importan

tes y que, por lo tanto de acuerdo a las reglas internaciona--
les de Nomenclatura Zoológica, Paragonimus rudis debe ser vis-
to como "nomen nudum".

Los tremátodos en los que se basa esta redescrición -- son adultos maduros de 51 días de edad y todos fueron obtenidos del pulmón de un gato (Felis Catus L.) que fué experimentalmente infectado con 25 metacercarias; el número de gusanos recuperados fue de 14 y 2 más que se dejaron en un quiste que se fijó y se usó para hacer cortes histológicos, que permitieron elaborar el diagnóstico histopatológico; en total fueron 16 parásitos intrapulmonares lo que representa un 64% de recuperación.

La descripción se basa en los 14 individuos recolectados, pero las medidas están tomadas de solo 10 de ellos; de éstos, cuatro se tñieron con Paracarmín de Meyer, tres con la atricrómica de Gomori, dos con hematoxilina de Ehrlich y uno -- con la rápida de Mallory; todos se montaron en Bálsamo de Canadá.

Los parásitos relativamente grandes (fig.1) son fusiformes, alargados, de color rosa pálido en vivo, el extremo anterior ligeramente más ancho que el posterior, miden de largo de 6.053 mm. a 8.597 mm y de anchura máximo de 2.704 mm a 3.783mm.

Los tremátodos en los que se basa esta redescrición -- son adultos maduros de 51 días de edad y todos fueron obtenidos del pulmón de un gato (Felis Catus L.) que fué experimentalmente infectado con 25 metacercarias; el número de gusanos recuperados fue de 14 y 2 más que se dejaron en un quiste que se fijó y se usó para hacer cortes histológicos, que permitieron elaborar el diagnóstico histopatológico; en total fueron 16 parásitos intrapulmonares lo que representa un 64% de recuperación.

La descripción se basa en los 14 individuos recolectados, pero las medidas están tomadas de solo 10 de ellos; de éstos, cuatro se tiñieron con Paracarmin de Meyer, tres con la tricrómica de Gomori, dos con hematoxilina de Ehrlich y uno -- con la rápida de Mallory; todos se montaron en Bálsamo de Canadá.

Los parásitos relativamente grandes (fig.1) son fusiformes, alargados, de color rosa pálido en vivo, el extremo anterior ligeramente más ancho que el posterior, miden de largo de 6.053 mm. a 8.597 mm y de anchura máximo de 2.704 mm a 3.783mm.

La cutícula muy gruesa y cubierta de espinas mide de 0.007 mm- a 0.015 mm de grueso; las espinas cuticulares miden de 0.022 mm a 0.037 mm de largo y se encuentran uniformemente distribuidas por lo general puntiagudas, con frecuencia alrededor del acetábulo se presentan espinas dobles, y éstas son más frecuentes - en el tercio posterior del cuerpo.

La ventosa oral es subterminal de contorno circular, -- musculosa, ligeramente menor que el acetábulo, mide de 0.370 - mm a 0.627 mm de largo por 0.595 mm a 0.805 mm de ancho, el -- acetábulo, también musculosa ligeramente mayor que la ventosa- oral se encuentra situado hacia arriba del ecuador del cuerpo- que mide 0.595 mm a 0.724 mm de largo por 0.611 mm a 0.740 mm- de ancho; la relación entre las dos ventosas es de 1:1.8 mm -- 1:1.2 mm x 1:1.2 mm - 1:0.9 mm.

La boca se abre en medio de la ventosa oral y se conti- núa con la faringe; menor que la ventosa oral, es musculosa, - cilíndrica, mide de 0.257 mm a 0.483 mm de largo por 0.322 mm- a 0.402 mm de ancho; el esófago es delgado, de paredes finas - no musculoso y mide de 0.080 mm a 0.322 mm de largo por 0.112- mm a 0.241 mm de ancho, los ciegos intestinales se extienden - laterodorsalmente hasta el extremo posterior del cuerpo, son - más largos que el cuerpo y presentan en sus trayecto dos o - -

tres asas, lo que les da un aspecto de zig - zag, están rodeados por las glándulas vitelógenas tanto dorsal como ventralmente, la bifurcación cecal tiene lugar a una distancia del extremo anterior que varia de 0.611 mm a 0.805 mm.

El aparato reproductor masculino está representado por dos testículos situados en el tercio posterior del cuerpo uno frente del otro, son intercecales y postováricos, ramificados, pero menos delicadamente que el ovario. El derecho mide de -- 1.191 mm a 2.753 mm de largo por 0.644 mm a 1.127 mm de ancho y el izquierdo de 0.966 mm a 2.720 mm de largo por 0.354 mm a 1.966 mm de ancho, de cada uno y por su borde interno sale un conducto eferente que se une con el del lado contrario, para formar un deferente muy corto un poco antes de desembocar a la vesícula seminal, ésta ensancha un poco, asciende y a la altura del borde posterior del acetábulo se dobla y desciende, después se estrecha y se forma un conducto eyaculador delgado, -- musculoso, que se encuentra rodeado en todo su trayecto por células prostáticas, pequeñas, sin llegar a formar una pars prostatica. La vesícula seminal mide de 0.289 mm a 1.288 mm de -- largo, por 0.048 mm a 0.112 mm de ancho, el conducto eyaculador mide de 0.193 mm a 0.450 mm de largo por 0.032 a 0.064 mm. de ancho, éste desemboca en el atrio genital que a su vez termina en poro genital que se encuentra situado abajo del acetá-

bulo sobre la línea media y está rodeado por una gran cantidad de células glandulares pequeñas; dista del extremo inferior del acetábulo de 0.045 mm a 0.228 mm.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario, finamente ramificado, situado en el lado derecho del cuerpo en 12 de los ejemplares analizados y en el lado izquierdo en dos de ellos.

Este por regla general sobrepasa ligeramente el acetábulo.

El ovario presenta de 4 a 9 lobulaciones profundas y alargadas que terminan en varias pequeñas y finas, miden de 0.805 mm a 1.191 mm de largo por 0.483 mm a 1.288 mm de ancho. Del ovario parte un pequeño oviducto, delgado, que presenta un oocapto, éste de paredes musculosas termina en el ootipo, el cual se encuentra rodeado por las células que forman la glándula de Mehlis, éste de forma alargada e irregular con frecuencia está lleno de espermatozoides; al ootipo desemboca el receptáculo seminal, de forma ovoide, muestra una doble pared refringente-delgada, mide de 0.144 mm a 0.627 mm de largo por 0.064 mm a 0.193 mm de ancho, éste en casi todos los ejemplares se encuentra situado a la derecha de la línea media del cuerpo; al ootipo llega también el conducto vitelino, que viene del reservorio vitelino y con frecuencia desemboca en las cercanías del oocapto.

Del ootipo sale el conducto del Laurer que mide de 0.354 mm a 0.644 mm de largo por 0.032 mm a 0.80 mm de ancho, desemboca sobre la línea media dorsal del cuerpo en las cercanías del reservorio vitelino, es un conducto de paredes musculosas que presenta externamente en todo su trayecto numerosas células glandulares; sale también del ootipo del útero que al principio de su recorrido es delgado y fino, pero que después se ensancha y se dirige hacia el lado opuesto del ovario, formando numerosas asas que rara vez sobrepasan el borde superior del acetábulo; el borde superior del testículo y el ciego correspondiente; el útero antes de desembocar en el poro genital forma un metratermo musculoso, que presenta en todo su trayecto numerosas células glandulares, semejantes a las que presenta el canal de Laurer, el metratermo desemboca en el poro genital.

Los huevos son ovoides de cáscara amarillenta, lisa y presentan en uno de sus extremos un opérculo, miden de 0.060 mm a 0.101 mm de largo por 0.037 mm a 0.075 mm de ancho.

Las glándulas vitelógenas se extienden desde la ventosa oral hasta el extremo posterior del cuerpo, sobre los campos laterales, dejando libre la parte central longitudinal del cuerpo, están constituidas por numerosos folículos tubulares -

muy ramificados, que se unen a los viteloductos laterales, éstos son sinuosos y se reúnen hacia abajo del acetábulo, constituyendo un reservorio vitelino de forma triangular; situado sobre la línea media del cuerpo, éste desemboca por un fino viteloconducto al ootipo.

El aparato excretor está representado por una vesícula excretora de forma tubular que se extiende dorsalmente desde la bifurcación cecal hasta el extremo posterior del cuerpo donde desemboca a través del poro excretor que es terminal y medio.

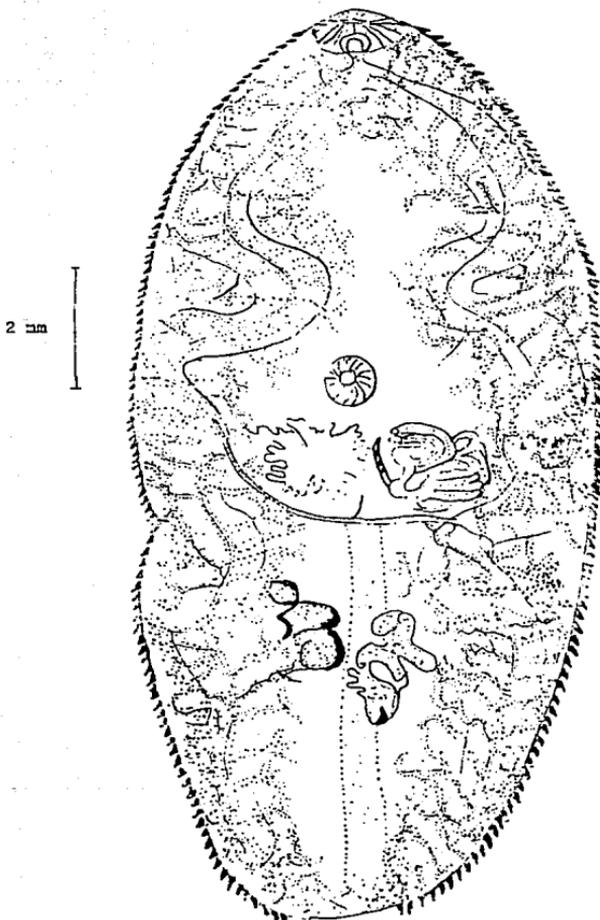


Fig. 1. Dibujo de una preparación total del adulto de Paragonimus mexicanus.

V.

CICLO DE VIDA DE PARAGONIMUS MEXICANUS

(Fig. 2)

Se inicia cuando los huevos son expectorados y caen al agua o a veces son deglutidos y salen al exterior junto con -- las heces del hospedero. En el agua se desarrolla dentro del -- huevo una larva ciliada, llamada miracidio, la duración de esta etapa hasta la formación del miracidio dura entre tres y -- ocho semanas. Esta larva sale del huevo y nada activamente -- hasta encontrarse un caracol de agua dulce; si en el término de 24 horas no lo encuentra, muere, pero si se pone en contacto -- con uno, penetra en él.

La especie de caracol que actúa como primer hospedero -- intermediario de Paragonimus mexicanus es Arcopyrquus allei y -- probablemente otras especies de hidrobiidos en otras localidades del país, donde se ha localizado a esta especie de parásito.

Dentro del caracol, el miracidio pierde sus cilios y -- placas y se transforma en esporocisto, en cuyo interior se forma la primera generación de redias llamadas redias madres, dentro de cada una de éstas se desarrolla otra generación de re--

días hijas, y dentro de cada una de éstas, se originan las cercarias, las cuales se caracterizan por presentar una cola muy corta y un estilete en la ventosa oral; éstas abandonan al caracol desplazándose lentamente sin nadar o son comidas junto con el caracol, por un crustáceo (cangrejo) de agua dulce, de la especie Pseudothelphusa (P.) dilatata, el cual, de esta manera se infecta. En el interior del cangrejo las cercarias se transforman en metacercarias, que invaden la glándula digestiva o hepatopáncreas y los músculos de las quelas de los cangrejos. Las cercarias dentro del cangrejo se transforman en metacercarias desnudas muy activas. Se caracterizan por su pigmentación rojiza, sus ciegos amarillos y la vesícula excretora -- larga que va desde la bifurcación cecal hasta el poro excretor.

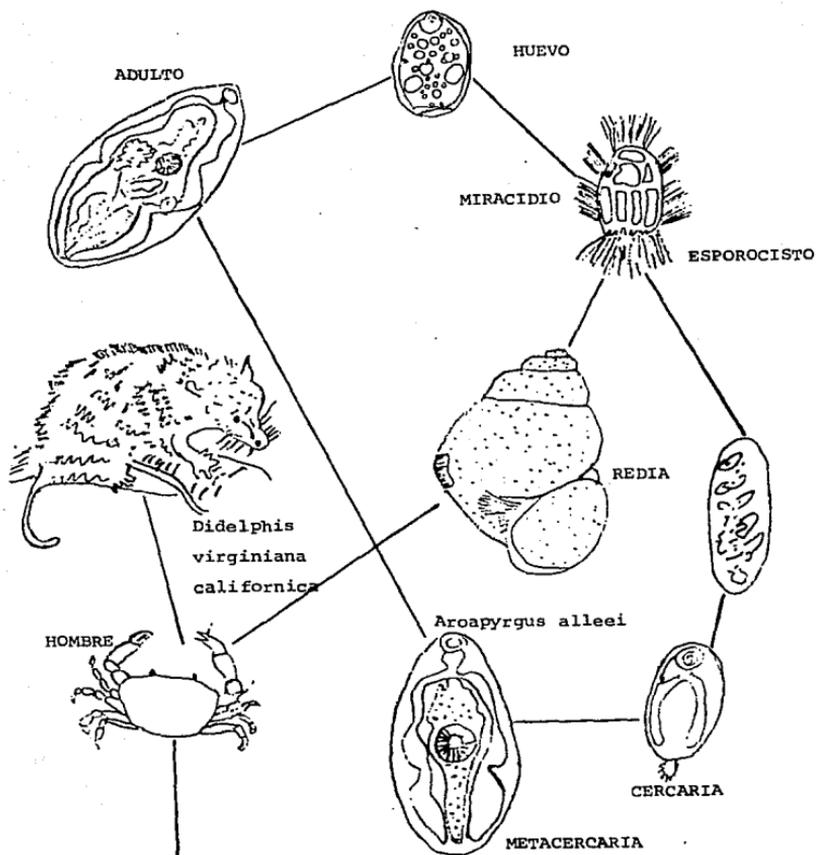
El hombre y otros animales se infectan cuando comen cangrejos infectados con metacercarias crudos o mal cocidas. Las metacercarias al llegar al aparato digestivo de estos hospederos atraviesan las paredes del esófago o del estómago y llegan a la cavidad torácica o abdominal, (en roedores experimentalmente pasando a través de esófago) y migran hasta alcanzar los pulmones atravezando el diafragma en donde se desarrollan hasta alcanzar su estado adulto, aproximadamente en unos 65 a 70-días (en gatos experimentalmente).

Los hospederos definitivos de Paragonimus mexicanus en México son: el hombre, Didelphis virginiana californica y -- Philander opossum pallidus; en Guatemala: Didelphis mesamericana y Mephitis macroura macroura; en Honduras y el Salvador: el hombre (Homo sapiens); en Costa Rica: Felis domesticus, F. onca, F. pardalis, earnsi, Canis familiaris, Urocyon cinereoagenteus, Didelphis marsupialis, Didelphis mesamericana mesamericana, D. azarae, Philander opossum fuscogriseus, Nasua narica, Procyon lotor, Mephitis macroura, Homo sapiens y, experimentalmente, E. domesticus y Canis familiaris, Cebus capucinus y Ateles geoffroyi; en Panamá Didelphis marsupialis, Philander opossum, Nasua narica, Felis onca, F. catus, Didelphis paraguayensis y, experimentalmente, gatos, perros, ratas y ratones -- del laboratorio.

Los primeros hospederos intermediarios en México son: Aroaerygus allei (Hydrobiidae), y en Costa Rica: Aroaerygus costaricensis (Hydrobiidae).

Los segundos hospederos intermediarios en nuestro país son: Pseudothelphusa (P.) dilatata en Colima; Potamocarcinus zilchia maxillipes en Tabasco, Pseudothelphusa (Tehuana) Poéglanorum en los Tuxtlas, Veracruz; Potamocarcinus (Raddaus) tucuzani

berculatus en Chiapas. En Guatemala: Pseudothelphusa cobanensis y Pseudothelphusa propinqua. En Costa Rica: Ptychophallus tristani, P. costaricensis, P. exilipes, P. montanus, Potamocarcinus magnus, Pseudothelphusa (P.) americana belliana, P. Chiensis y P. richmondi.



Pseuthelphusa (P.) dilatata

Fig. 2. Ciclo de Vida de *Paraconimus mexicanus*.

VI. DESCRIPCION DE LA METACERCARIA DE PARAGONIMUS MEXICANUS

Miyazaki e Ishii 1968.

Hasta ahora en América, de las especies conocidas de Paragonimus, sólo se sabe de dos Paragonimus mexicanus y Paragonimus peruvianus que parasitan en el pulmón humano. Se ha comprobado que la metacercaria de la última especie es muy infectiva para varias especies de mamíferos silvestres y parece que su distribución geográfica es más amplia de lo que se suponía.

Los cangrejos de la especie Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) dilatata Tathbun, fueron colectados en la región de Comala, Colima en un pequeño arroyo que nace cerca de la población, conocido con el nombre de "Río de la Barragana" a una altura de 600 Mts. aproximadamente.

Las metacercarias (fig.3) muy activas se observaron - principalmente entre los divertículos de la glándula digestiva entre los músculos del cuerpo y en las cercanías del aparato digestivo, menos frecuentemente entre los músculos de las quetas y de las patas, así como en la cavidad branquial y entre los filamentos branquiales.

Algunas metacercarias se observaron y midieron en vivo-

se usaron dos colorantes vitales: azul de metileno al 0.5% y rojo neutro a la misma concentración. La mayoría fueron fijados en Bouin y otros en AFA; aplanándolos ligeramente entre -- porta y cubreobjetos, una parte se tificaron con paracarmín de Mayer, otra con la hematoxilina de Delafield y otra con la tri crómica de Gomori, todas las medidas están dadas en milímetros. Veinticuatro cangrejos fueron examinados de los que resultaron positivos 5 de ellos con metacercarias de Paragonimus mexica-- nus, con una amplitud de carapacho en las dos hembras parasita-- das de 6 y 6.5 cm. y en los tres machos de 1.4, 2.7 y 6.5 cm.-- lo que representa el 20% de infección.

El número de metacercarias encontradas en una de las -- dos hembras fue de 190 y en la otra de 5, 148 y 9 respectiva-- mente, lo que dió un total de 357 metacercarias. Cinco meta-- cercarias se mantuvieron vivas en solución de Ringer, a 4^oC. - varios días.

"In vivo" las metacercarias muestran una gran actividad, desplazándose libremente por contracciones del cuerpo y con -- ayuda de sus ventosas. Se puso especial interés en observar - la presencia de una pared quística que envolviera a la larva - pero se encontró siempre libre, sin membranas quísticas.

Presentan una cutícula espinosa, las espinas cuticulares muy numerosas de una punta; en general el cuerpo muestra una ligera coloración rosa debido a que el mesénquima contiene numerosas concreciones de color rojizo, casi anaranjado, dispuestas principalmente a lo largo de los ciegos tanto dorsal como ventralmente, algunas metacercarias relativamente más pequeñas demostraron menor actividad y con muy pocas granulaciones.

El acetábulo en posición ecuatorial es, a simple vista mayor que la ventosa oral; algunas de las metacercarias más pequeñas presentaban todavía su estilete en la parte media del borde dorsal de la ventosa oral.

Los ciegos intestinales "in vivo" muestran una coloración amarillenta característica, siendo más estrechas en la zona preacetabular y bastante anchos en la mitad posterior del cuerpo.

La vesícula excretora muy visible, tubular, sin ramificaciones, ocupa casi todo el espacio intercecal, "in vivo" se observa de color blanco lechoso con luz incidente, pero negra con luz reflejada, que contrasta con lo transparente del mesénquima; se extiende desde la bifurcación cecal hasta el extremo

posterior del cuerpo; con el azul de metileno se tiñe de azul-pálido y los bordes se hacen más visibles destacándose mejor - sus límites anteriores, ésta cambia constantemente de forma de bido a los movimientos de la metacercaria.

La descripción se basa en 20 larvas teñidas y montadas.

Se trata de gusanos de cuerpo oval aplanados en sentido dorsoventral miden de 0.853 mm. a 1.223 mm de largo total y de 0.354 mm a 0.515 mm de anchura máxima, a nivel del acetábulo, - la cutícula espinosa, gruesa, mide 0.003 mm a 0.004 mm de ancho y las espinas cuticulares uniformemente distribuidas terminan en una sola punta y miden de 0.0003 mm a 0.006 mm.

La ventosa oral subterminal más pequeña que el acetábulo mide de 0.075 mm a 0.108 mm de largo por 0.093 mm a 0.138 mm de ancho. Sobre el borde dorsal de la ventosa oral se encuentran en algunas formas un pequeño estilete de forma alargada y terminado en punta fina que mide de 0.011 mm de largo por 0.003 mm de ancho.

El acetábulo casi circular y mayor que la ventosa oral está situado en la región ecuatorial del cuerpo, mide de 0.150 mm a 0.191 mm de largo por 0.153 mm a 0.206 mm de ancho. La -

relación entre las dos ventosas es de 1:2.0 mm - 1:1.7 mm - -
x 1:1.6 mm - 1:1.4 mm.

La distancia entre el acetábulo de la ventosa oral y el centro del acetábulo varía de 0.354 mm a 0.547 mm.

El aparato digestivo está representado por la boca que se abre en el centro de la ventosa oral seguida de la faringemusculosa que mide de 0.045 mm a 0.080 mm de largo por 0.037 mm a 0.080 mm de ancho, se continúa con esófago pequeño, el cual mide de 0.011 mm a 0.056 mm de largo por 0.018 mm a 0.048 mm de ancho, la bifurcación cecal tiene lugar a una distancia del extremo anterior del cuerpo, de 0.146 mm a 0.206 mm; los ciegos son insinuados muy delgados en su porción preacetabular, se ensanchan notablemente en la porción postacetabular, terminando muy cerca del extremo posterior del cuerpo.

El aparato excretor está representado por una vesícula excretora, alargada, de color negro, que ocupa gran parte del espacio intercecal; se extiende desde la bifurcación cecal hasta el extremo posterior del cuerpo, donde termina el poro excretor; el cual se encuentra situado sobre la línea media del cuerpo, subterminalmente en el lado dorsal, la vesícula excre-

tora mide de 0.6627 mm a 0.933 mm de largo.

Los órganos reproductores no se observan en esta forma.

Es muy notable el hecho de que las metacercarias de P. Peruvianus de Pseudothelphusa Ohilensis, de la provincia de Cajamarca en Perú, señaladas por Miyazaki, Ibáñez y Miranda, - - 1971 y que las metacercarias de una especie no identificada de Paragonimus de Pseudothelphusa tristani y E. magen en Costa Rica, señaladas por Brenes, Zeledón y Rojas, así como las señaladas por Soganderes-Bernal y Smaley de Pseudothelphusa tristani colectados también en Costa Rica, sean todas ellas desnudas.

Las metacercarias (fig. 4) de P. mexicanus son morfológicamente muy semejantes a las metacercarias de P. peruvianus. Como son por ejemplo el color amarillento de los ciegos intestinales, las granulaciones rojizas, tanto del lado dorsal como del ventral del cuerpo, la extensión de la vesícula excretora que llega hasta el límite de la bifurcación cecal y de ser ambas desnudas. Las únicas diferencias que encontramos es que - P. peruvianus del Perú, de Panamá y Costa Rica tiende a ser de mayor longitud. La relación de las ventosas es más acentuada en P. mexicanus 1:2.0 mm - 1:1.7 mm de diámetro longitudinal - en cambio en P. peruvianus es de 1:1.8 mm - 1:1.5 mm la distan

cia de la bifurcación cecal al extremo anterior es mayor en P. mexicanus y finalmente el grosor de la cutícula que tiende a ser mayor en P. peruvianus entre 0.007 mm y 0.011 mm. en cambio en P. mexicanus varía de 0.003 a 0.004.

Considerando que la comparación entre las metacercarias y otras formas larvarias, den la clave para diferenciar las especies, en su forma adulta, ya que éstas muestran entre sí una gran variabilidad.

La vitalidad de la metacercaria de P. mexicanus es muy alta, ya que se pudo comprobar que la larva sobrevive sin ninguna cubierta protectora de 7 a 21 días en solución salina - - (Ringer) a una temperatura de 4°C. y que fueron infectivas a gatos en esas condiciones.

Además de infecciones entre los cangrejos Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) dilatata Rathbun de Comala, Colima, son altas y que frecuentemente son comidos crudos por los habitantes de la región.



Fig. 3. Fotomicrografía de una metacercaria de Paraqonimus mexicanus.

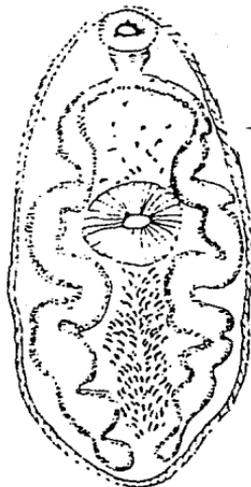


Fig. 4 Dibujo de una preparación total de una metacercaria de Paraqonimus mexicanus.

VII. HOSPEDEROS DEFINITIVOS E INTERMEDIARIOS DE PARAGONIMUS Y
SU DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

El primer registro de paragonimiasis en animales silvestres en México fue hecho por los doctores Mazzotti y Miyazaki en 1965, del estudio de un material procedente de los pulmones de dos "tlacuaches" que determinaron como Didelphis marsupialis, capturados en el estado de Colima, en la Costa Occidental de México por el mismo Dr. Mazzotti en 1963; Miyazaki e Ishii en 1968, basándose en 27 parásitos pulmonares colectados por Mazzotti en 1963, consideraron a esta especie como nueva para la ciencia y la nombraron Paragonimus mexicanus, después de haber comparado estos ejemplares con otros de Paragonimus kelli-cotti tremátodo que parasita a diversos carnívoros en Canadá y los Estados Unidos de Norte América.

En enero de 1978 se recolectaron por primera vez dos "tlacuaches" en el río de Barragana, en Comala, Colima, que resultaron estar infectados naturalmente con adultos de una especie de Paragonimus que fue identificada más tarde como Paragonimus mexicanus; los tlacuaches fueron determinados por el M. en C. Cornelio Sánchez H., como Didelphis virginiana californica Kerr.

A partir de esta fecha se han recolectado en diversas -
ocasiones y en diferentes localidades de los estados de Colima
y Michoacán, "tlacuaches" infectados naturalmente con esta es-
pecie de tremátodo.

El siguiente registro de paragonimiasis en animales sil-
vestres fue señalado por Lamothe y colaboradores en 1980 en --
Philander opossum pallidus, en Veracruz. Dicho hospedero fue-
identificado por la M. en C. Guillermina Urbano del Laboratorio
de Mastozoología. Un ejemplar de esta especie de marsupial se
encontró naturalmente infectado con un solo individuo de P. me-
xicanus en agosto de 1978 por el biólogo Raúl Pineda L., y cap-
turado en las Cabañas, en las cercanías de la Estación de Bio-
logía Tropical "Los Tuxtlas", en el estado de Veracruz; otro -
ejemplar de esta interesante especie de marsupial fue captura-
do en la misma localidad, en diciembre de 1979, y albergaba --
tres ejemplares adultos de P. mexicanus en un solo quiste.
En enero de 1979 se probó que las ratas blancas Rattus norve--
gicus eran susceptibles a ser parasitadas por P. mexicanus, se
hicieron experimentos también con perros, Canis familiaris, --
con buenos resultados.

Aunque desde 1968 era conocido el gusano adulto de P. -

mexicanus y la localidad típica, se desconocían los hospederos intermediarios de esta especie; en 1976 Lamothe y colaboradores recolectaron una especie de sangreyo en el río de la Barragana, en Comala, Colima, que albergaba una forma larvaria (metacercaria) de una especie de Paragonimus; el cangrejo fue - - identificado por el Dr. Fernando Manrique del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, como Pseudothelphusa dilatata; la metacercaria desnuda, sin cubiertas quísticas se movía libremente entre los divertículos de la glándula digestiva y al parecer era muy resistente.

Con estas metacercarias se infectaron experimentalmente gatos, obteniendo, después de 65 días, adultos que sirvieron - posteriormente para hacer redescipciones de esta especie.

El primer registro sobre el primer hospedero intermedio de Paragonimus en América Latina fue dado por Brenes, Zeledón y Rojas en 1968, señalando una especie desconocida de caracol del género Pyrgophorus. En 1971 Malek y Little, describieron a Aroapyrgus colombiensis; en 1975 Malek, Brenes y Rojas - señalan a Aroapyrgus costaricensis como el caracol hospedero - de P. mexicanus en Costa Rica, y finalmente, Lamothe y colaboradores en 1980 señalan a Aroapyrgus alleei como el hospedero-

intermediario de P. mexicanus en Colima, México.

Se han capturado vertebrados vivos en tres diferentes - localidades en el estado de Colima, dos en el estado de Michoacán y una en el estado de Veracruz. Se usaron trampas para -- animales vivos tipo "Tomahawk" colocadas siempre de noche a lo largo de arroyos o ríos y cebadas con una mezcla de sardinas y plátanos.

Los animales capturados fueron anestesiados con éter o cloroformo, prolongando la anestesia hasta la muerte, después de medidos y sexados, se procedió a la disección y extracción del parásito.

Los cangrejos se capturan simplemente con las manos en ríos y arroyos, casi siempre debajo de las piedras; se midieron y sexaron y se procedió a la disección y revisión de la -- glándula digestiva; cuando fueron positivos con metacercarias de Paragonimus, éstas se contaron y se separaron, colocándolas en una solución Ringer y fueron puestas en un termo a 4°C.

Los caracoles fueron extraídos después de ser tamizadas las raíces sumergidas de los árboles Ficus sp. y Piper hispidum que crecían a la orilla de los ríos, arroyos y canales. Fue--

ron separados en frascos pequeños con agua limpia y se observaron al microscopio cada tres o seis horas; otros se colocaron entre dos vidrios de 10 x 12 cm. y fueron aplanados para ser observados si tenían o no formas larvarias de tremátodos.

HOSPEDEROS DEFINITIVOS

Didelphis virginiana californica Kerr.

Este marsupial es hasta ahora el principal hospedero definitivo de P. mexicanus; tiene una amplia distribución geográfica, desde el sur de Texas y Tamaulipas por el este, Sonora, y Coahuila por el noreste, hacia el sur por ambas costas, a través de la mayor parte de México y América Central hasta el sureste de Nicaragua, excepto la parte norte de la Plataforma Central Mexicana y la Península de Yucatán; en esta última región está remplazada por la subespecie Didelphis virginiana yucatanensis Allen, 1901.

Philander opossum pallidus

Marsupial que fue recientemente registrado como un nuevo hospedero de Paragonimus mexicanus en Veracruz, México; tiene una amplia distribución geográfica desde Tamaulipas y Veracruz en la Costa del Golfo de México, hacia el sur de Yucatán-

y Chiapas hasta Nicaragua.

El hombre también es encontrado como hospedero definitivo para Paragonimus mexicanus. Teniendo los principales brotes de esta parasitosis en los estados de Colima, Michoacán, San - Luis Potosí y Nayarit.

HOSPEDEROS INTERMEDIARIOS

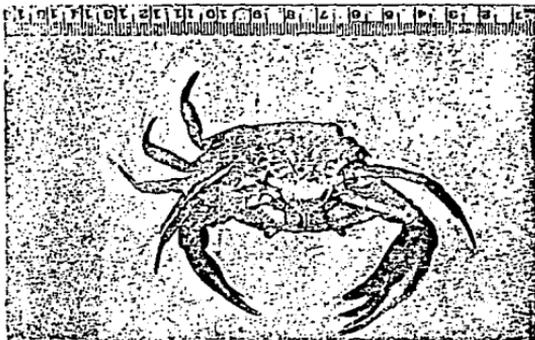
Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) dilatata Rathbun. (Figura 5).

Esta especie es hasta ahora el principal hospedero intermedio de P. mexicanus en Colima, de tres localidades: Comala, Coquimatlán y Madrid; en Michoacán se han localizado en Taretan y en Caracha, donde se le ha encontrado parasitada naturalmente con metacercarias de P. mexicanus. Su distribución geográfica se extiende desde el Estado de Colima, por el estado de Michoacán (Huetamo) hasta el estado de Morelos.

Aroapyrgus allei Morrison. (Figura 6).

Hasta ahora esta pequeña especie de caracol de agua dulce estaba circunscrita a una área que abarca desde Panamá hacia el sur, hasta Cayena, de la Guayana Francesa. Fue identi-

ficada por el Dr. Emile A. Malek de la Universidad de Tulane, de material procedente del Ojo de Agua, cercano a la población de Madrid, en Colima, y parece ser, por ahora, la primera especie registrada de este género en México.



Pseudothelphusa (E.) dilatata Rathbun. Macho.

Vista dorsal.

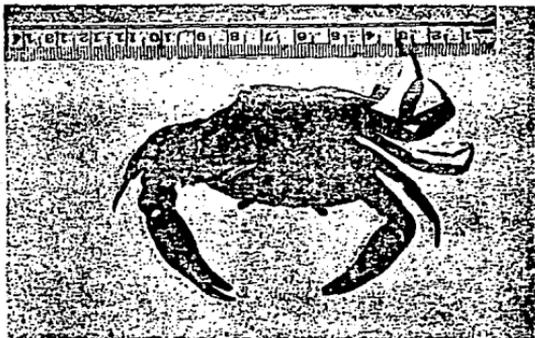


Fig. 5. Pseudothelphusa (E.) dilatata Rathbun Macho.

Vista ventral.

VIII. DESCRIPCION ESTRUCTURAL DEL HUEVO Y DEL MIRACIDIO

DE PARAGONIMUS MEXICANUS

Estructura del huevo: el huevo (fig.7) del tremátodo - pulmonar *P. mexicanus* es de forma oval, ligeramente asimétrico, de coloración pardo amarillenta tanto en quistes pulmonares como en heces. Los huevos en vivo miden entre 0.030 mm y 0.112 mm de longitud total y 0.022 mm - 0.064 mm de anchura máxima.

La altura opercular mide entre 0.003 mm y 0.007 mm. Su diámetro 0.015 mm - 0.037 mm. La cápsula que cubre el huevo es delgada y presenta una superficie con ondulaciones someras u ondulaciones, su grosor es uniforme, mide 0.001 mm aproximadamente. En su extremo anterior presenta un opérculo convexo y redondo, rodeado por un engrosamiento en forma de collar. El opérculo se encuentra unido a la cápsula del huevo de manera hermética, por procesos parecidos a dientes; consta de cuatro pares grandes y sesenta pequeños en el opérculo y cápsula del huevo respectivamente.

El extremo posterior de la cápsula del huevo es ligeramente agudo con tendencia a redondearse; en ocasiones el grosor de esta región varía, se observa que está provisto de una

protuberancia conspicua en la punta o ligeramente de lado y rara vez carece de ésta.

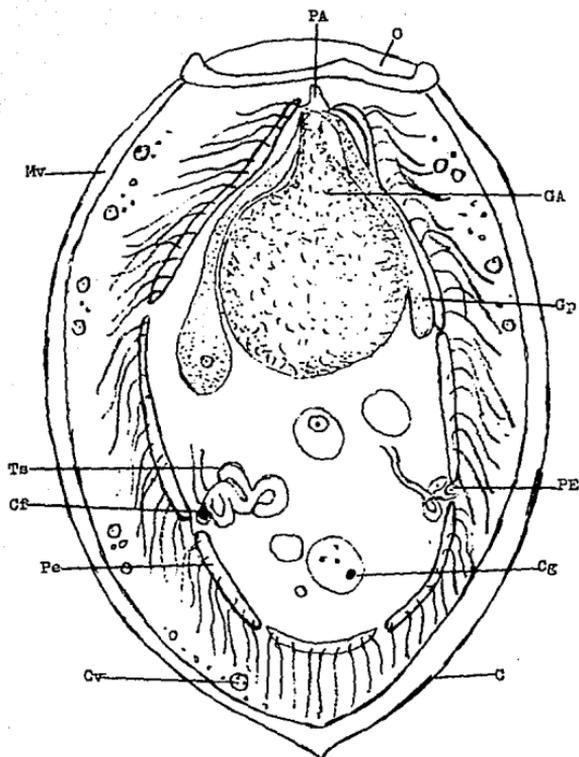


Fig. 7. Dibujo del huevo de P. mexicanus completamente desarrollado, previamente al momento de tomar lugar el nacimiento. C:- cápsula; cd: células en flama; Cg: célula germinal; Cv: células de vitelo; GA: glándula apical; Gp: glándulas de penetración; - Mv: membrana vitelina; O: opérculo; PA: papila apical; PE: poro excretor; Pe: placa ectodérmica; Ts: tejido subepitelial.

Bajo microscopía electrónica de barrido, la superficie de la cápsula del huevo de P. mexicanus incluyendo el opérculo, presenta oquedades someras. Las oquedades miden 1.6-3.3 micra de diámetro. El opérculo en la mayoría de los huevos se observa inclinado y ligeramente convexo en su parte central cuya altura mide 4.2-6.6 micra.

La conexión del opérculo con la cápsula del huevo, presenta alrededor en la parte inferior externa del opérculo y -- parte superior externa de la cápsula a nivel de microscopía -- electrónica de barrido, ligeras concavidades asimétricas. Estas concavidades o depresiones miden 5 micra tanto de largo como de ancho, por lo que se refiere al grosor, el diámetro del borde opercular es de 6.5 micra.

El borde de la cápsula del huevo donde se une con el -- borde del opérculo presenta sesenta procesos parecidos a dientes respectivamente, dando un total de 120 procesos denticulares para P. mexicanus.

En el extremo opuesto al opérculo se encuentra una prominencia ligeramente situada a un lado de la línea sagital; esta estructura muestra diferentes tamaños y formas; vista por -

la parte posterior aparece plegada longitudinalmente al polo - no operculado; sin embargo, en vista lateral se manifiesta como una proyección de la cápsula que al llegar al centro del extremo posterior se fusiona con él formando una pequeña cavidad.

En los huevos completamente desarrollados, la "capa - - acolchonada de amortiguamiento" es una estructura que se presenta en el momento que el miracidio libera las enzimas proteolíticas del nacimiento, las cuales disuelven el material de cemento proteico que sirve para mantener unido el opérculo a la cápsula; dicha estructura es delgada y lisa y se observa una vez disuelto tal cemento cuando el opérculo queda abierto y se manifiesta un punto de contacto con la cápsula.

Estructura del miracidio: Es típicamente periforme, -- presenta una papila apical anterior y dos procesos laterales, los cuales se observan entre la primera y segunda hilera de -- placas ectodérmicas (figuras 8 y 9). Los miracidios, cuando están fijados, miden de 0.041 mm - 0.090 mm de longitud total y 0.017 mm - 0.060 mm de anchura máxima. El cuerpo entero está cubierto por 17 placas ectodérmicas ciliadas, dispuestas en cuatro hileras que están separadas por angostas áreas carentes de cilios, que son las porciones expuestas de la capa subepit

lial sobre la cual descansan las células epidérmicas.

Las cuatro hileras se pueden reconocer por tres distintas marcas transversales.

La primera hilera consta de seis placas ectodérmicas de forma triangular, que se caracterizan por presentar en la base una muesca central con un núcleo conspicuo y su ápice dirigido hacia la base de la papila apical. Las placas ectodérmicas miden 0.016 mm de largo por 0.014 mm de ancho y los cilios son pequeños, miden 0.007 mm de largo.

La segunda hilera consta de siete placas ectodérmicas de forma rectangular que por lo general son más largas que anchas, miden 0.040 mm de largo por 0.011 mm de ancho, y los cilios 0.008 mm de largo.

En la tercera hilera están presentes tres placas ectodérmicas de forma rectangular, sólo que en este caso son más anchas que largas, miden 0.009 mm de largo por 0.022 mm de ancho, y los cilios 0.009 mm de largo.

En el extremo posterior está la cuarta hilera, la cual consta de una sola placa ectodérmica que es más o menos de forma triangular, tiene su ángulo dirigido hacia la región posterior del cuerpo. Dicha célula mide de 0.014 mm de largo por 0.012 mm de ancho, y los cilios miden 0.010 mm de largo.

Más abajo de las placas ectodérmicas hay dos capas de fibras musculares, una circular externa y una longitudinal interna. Presentan una capa membranosa subepitelial con aproximadamente 8 - 14 núcleos que se proyectan al interior, cada núcleo con pocos gránulos de cromatina y núcleos grandes.

A este nivel, la morfología del miracidio de Paragonimus mexicanus presenta una pequeña estructura conspicua la papila apical terminada en punta roma, ligeramente protrusible, en cuya base embona el ángulo redondeado de la glándula apical, la cual se encuentra situada en el tercio anterior del cuerpo; y está representada por una prominente estructura sacular de apariencia granular, que contiene cuatro núcleos; dicha glándula mide en su base 0.009 mm de diámetro y en cada lado de la glándula apical están las glándulas de penetración, que miden 0.017 mm de largo por 0.003 mm de ancho, las cuales desembocan al exterior por un conducto que se encuentra en la base de la Papila apical.

Sistema nervioso: inmediatamente posterior a la glándula apical se localiza una masa ganglionar redonda transversalmente oval, la cual se puede observar como un espacio claro en la misma posición.

Sistema excretor: consta de un par de células en flama, que se encuentran localizadas cerca del margen posterior de la segunda hilera de placas ectodérmicas transversalmente y una - de cada lado, cada una está conectada por separado con túbulo, el cual se enreda sinuosamente abriéndose al exterior del cuerpo a través de una vesícula o poro excretor; en la parte terminal del túbulo que está situado entre la segunda y tercera hileras de placas ectodérmicas.

En la cavidad del cuerpo se observan las células germinales; son grandes y están separadas, no forman masas esféricas, sus núcleos son redondos y más grandes que los núcleos somáticos, pero más pequeños que los núcleos subepiteliales y -- contienen gránulos de cromatina y grandes nucléolos.

En la región posterior se encuentran las células somáticas que son de tipo cuboidal, sus núcleos varían de redondos a elípticos, los cuales contienen toscos gránulos de cromatina.

El esporocisto: se encuentra libre en el sistema linfático prácticamente en cualquier lugar del cuerpo del caracol - pero principalmente a lo largo del esófago, estómago e intestino y menos frecuentemente en la cabeza, pie y hepatopáncreas. Alcanza su madurez después de 45 días y mide 0.13 mm de largo por 0.11 mm de ancho; éste contiene varias masas germinales.

Dentro del esporocisto se desarrolla la primera generación de redias; para ésto las masas germinales comienzan a alargarse y el primer esbozo de faringe e intestino se inicia; las masas germinales aumentan en número y la cavidad del cuerpo se hace más grande, y su intestino es dos tercios de la longitud del cuerpo.

La segunda generación de redias ha sido descrita de infecciones naturales solamente; éstas se encuentran principalmente en la glándula digestiva del caracol y cuando maduran miden de 0.851 mm a 1.350 mm de largo por 0.249 mm a 0.352 mm de ancho; la faringe es más pequeña en relación a la longitud total del cuerpo y el intestino se extiende a casi dos tercios de la longitud total.

El sistema excretor consta de 16 flamas bulbares, ocho-

de cada lado, de las cuales cuatro son anteriores y cuatro son posteriores, existe un túbulo colector principal sinuoso en cada lado que desemboca dorsalmente en la región ecuatorial del cuerpo, por medio de un nefridioporo. Dentro de la segunda generación de redias se desarrollan las cercarias en un tiempo aproximado de trece semanas después de la infección.

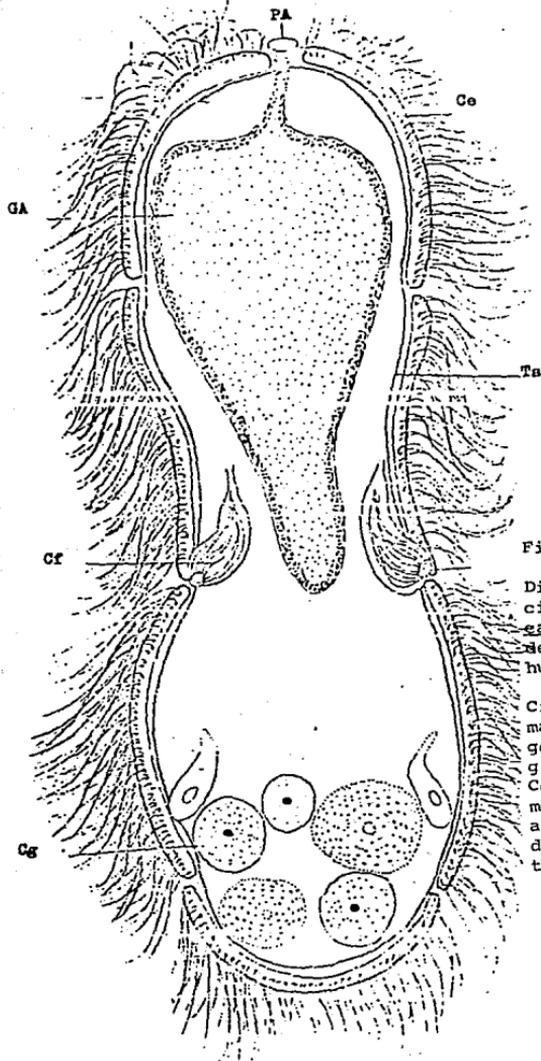


Fig. 8.

Dibujo de un miracidio de *P. mexicanus*, liberado de la cápsula del huevo.

Cf: célula en flama; Cg: célula germinal; GA: glándula apical; Ce: célula epidermica; PA: papila apical; TS: capa de tejido subepitelial.

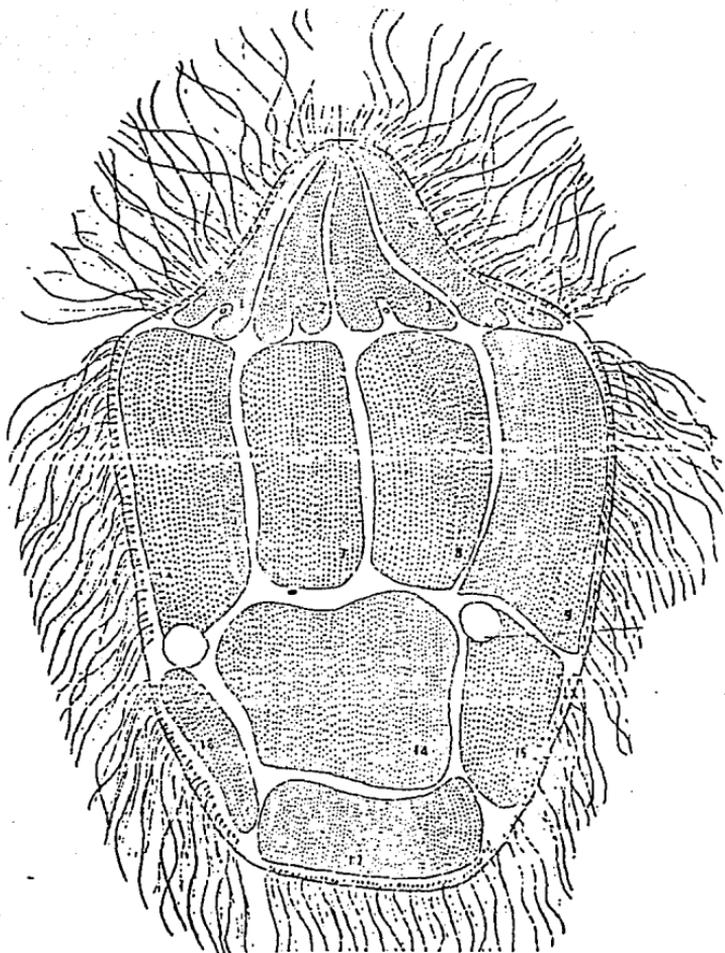


Fig. 9. Dibujo de la disposición de las placas ectodérmicas del miracidio de *P. mexicanus*, vista dorsal.

Distribución Geográfica.- Las especies del género Paragonimus se encuentran en una amplia variedad de mamíferos que se alimentan de cangrejos y acociles.

Paragonimus mexicanus.- Tiene una amplia distribución en México, América Central y América del Sur. En México fué señalado originalmente en Colima, pero también se ha encontrado en los estados de Michoacán, Veracruz, Tabasco y Chiapas y más recientemente en Nayarit. Aunque se han señalado casos en San -- Luis Potosí y Yucatán, hasta ahora (1985), no se ha encontrado la presencia de este tremátodo, ni en los hospederos intermedia rios y ni en los definitivos habituales, por lo que estos dos - estados, quedan pendientes como zonas endémicas de Paragonimiasis en la República Mexicana, hasta que nuevos datos o evidencias sean presentados.

En América Central, Paragonimus mexicanus, se distribuye en Guatemala (Miyazaki y Kifune, 1980). El Salvador (Brenes et al., 1980) estos autores citan un caso en comunicación personal con un Dr. F. Platero. Honduras (Larch, 1966) y Brenes y col., 1983), Nicaragua: Hasta 1983 no se había registrado ningún ca-

so de Paragonimiasis, en octubre de 1983 el Dr. Romero Cabello del Departamento de Ecología Humana, recibió una fotografía de un gusano joven, enviada por un médico de Nicaragua, que sin duda pertenece a una especie de Paragonimus y que fué encontrada en la cámara anterior del ojo de un paciente. Queda por -- confirmar dicha parasitosis en esta República.

En Costa Rica, muchos registros se han hecho, pero estos son resumidos por Brenes y col. en 1980. En Panamá sólo se registró en animales silvestres, hasta ahora.

En América del Sur, se ha señalado para Colombia P. calliensis y hasta ahora un solo caso humano señalado por Buitrago et al., en 1981. Sin precisar la especie. En Venezuela Rincón-Salas y col. 1973 registran una Paragonimiasis ectópica de la especie humana. En Ecuador, son numerosos los casos de Paragonimiasis humana, se han registrado dos especies P. ecuadoriensis y P. peruvianus sin embargo Yokogawa et al., en 1982 señala que P. ecuadoriensis es sinónimo de P. mexicanus. En Perú numerosos casos humanos se han registrado desde 1910, se han encontrado tres especies, P. peruvianus, P. inca y P. amazonicus, Yokogawa et al., en 1983 señalan 3 nuevas áreas endémicas en este país y sugieren que P. ecuadoriensis y P. peru-

vianus son sinónimos de P. mexicanus. En Brasil se han señalado P. rudis, pero como especie inquirenda y solo en animales silvestres.

Son Perú y Ecuador los países con mayor número de casos de Paragonimiasis en América, quedando solo Guatemala, Panamá y Brasil como los únicos países en donde hasta ahora no se ha registrado ningún caso en la especie humana.

La paragonimiasis pulmonar en sus primeras etapas produce pleuresía de varios grados de severidad y ocasionalmente -- pneumotórax. Los síntomas más frecuentes son: tos y esputo -- sanguinolento acompañados de anemia y eosinofilia.

Puede haber dolor pulmonar, pleuresía y hemoptisis, estos síntomas dificultan el diagnóstico que se confunde fácilmente con la tuberculosis, neumonía y bronquiectasia.

Hirano en 1957 resume basándose en 69 pacientes, con Pa ragonimiasis pulmonar, reporta la siguiente sintomatología:

- 1.- Sensación de pesadez en las piernas.
- 2.- Dolor en los miembros.
- 3.- Tos seca.
- 4.- Expectorcación.
- 5.- Esputo sanguinolento.
- 6.- Disminución de la capacidad pulmonar.
- 7.- Eosinofilia.

En pocos casos se han señalado neumotórax, siendo este síntoma más frecuente en animales de experimentación como gatos o perros.

Los síntomas clínicos de la paragonimiasis cerebral son similares a la epilepsia Jacksoniana, tumor cerebral, y embolismo en el cerebro, uno de los síntomas más notables es parálisis (hemiplejía, monoplejía) paresia en diversos grados, síntomas meníngeos, a veces acompañados de fiebre y alteraciones visuales.

Brenes et al., en 1982, describieron el primer caso de Paragonimiasis cerebral hemorrágica en América Central.

Numerosos casos de Paragonimiasis cutánea han sido descritos para América, principalmente en Ecuador (Carvajal Huerta, et al., 1979) y Honduras (Brenes et al., 1983).

El pronóstico es favorable en infecciones ligeras, con curación espontánea por la muerte del gusano que normalmente vive entre cinco y seis años; no así en infecciones intensas ó en pacientes con Paragonimiasis cerebral en donde el pronóstico es grave. La tuberculosis y otras infecciones piógenas superpuestas son especialmente peligrosas y causan la muerte.

La Gran variación de hallazgos histopatológicos de las personas con Paragonimiasis se debe probablemente al número de gusanos presentes; a la duración de la infección y a la susceptibilidad de las personas al tremátodo.

El estudio más completo sobre patología y patogénesis - de la Paragonimiasis pulmonar humana fué llevado a cabo por -- Diaconita y Goldis, 1964, en necropsias de pacientes con Paragonimiasis.

El cuadro patomórfico de esta enfermedad pone en evidencia tanto lesiones específicas como no específicas. Las primeras están representadas por abscesos y cavernas de origen parasitario impropriamente llamados quistes por distoma y granulomas a cuerpo extraño, debido a la presencia de huevos de Paragonimus. Las cavidades en la Paragonimiasis son debidas por - un infarto en la porción respectiva del tejido pulmonar, tributario de la arteriola obstruida ó por necrosis de una masa granulomatosa o neumónica, seguida por un proceso de licuefacción, ó en ciertos casos seguida de la desintegración del parásito - muerto.

Las lesiones granulomatosas muestran rasgos de un granuloma a cuerpo extraño y están generalmente representadas por la cutícula quitinosa de los huevos del tremátodo. Granulomas vasculares, vasculitis, alveolitis eosinocítica, con la ocurrencia de procesos neumónicos y bronconeumónicos de naturaleza perifocal, demuestran que la etapa inicial puede ser de etiología tóxica; todas estas lesiones tienden hacia la transformación fibrosa y esclerótica del proceso lesivo, incluyendo a los huevos del parásito e indicando un estado cronológico de la enfermedad, especialmente cuando los casos tienen un desarrollo largo, la calcificación del quiste o de los huevos pueden presentarse.

La localización de los quistes varía ya que pueden encontrarse tanto en pulmón derecho como en el izquierdo, aunque son más frecuentes en el lóbulo superior del pulmón derecho.

Macroscópicamente, las cápsulas se observan como nódulos de color blanco grisáceo, desde el tamaño de una uva pequeña, hasta el de una ciruela; en sección transversal no son redondas u ovals, sino que tienden a formar cavidades irregulares, debido a los movimientos de los parásitos, que normalmente son dos en cada cápsula; la pared de la cápsula es gruesa,

de tipo fibroso esclerótico con consistencia de madera, en las cercanías de la cápsula se observan con frecuencia focos nodulares. Las paredes de las cápsulas están formadas de tejido fibroso granular que presenta fibroblastos, células linfoides, células mononucleares, células plasmáticas y con frecuencia -- eosinófilos. Dentro del absceso se observan huevos, cristales de Charcot-Leyden y exudado de tipo necrótico que rodea a los parásitos.

Hay en la venedad de las cápsulas, granulomas debido a la presencia de huevos de *Paragonimus*, que están formados de - células epiteliales, células linfoides y plasmáticas, así como eosinófilos y fibroblastos periféricos. Con frecuencia se observan células gigantes o Langhans y multinucleados alrededor - de los huevos y a veces fagocitandolos. El rasgo característico de estos granulomas son similares a los encontrados en los pulmones en los casos de tuberculosis.

Este es sugerido por los síntomas pulmonares, como son: tos seca, esputo sanguinolento, eosinofilia, en pacientes que viven en áreas endémicas. El diagnóstico es comprobado por el examen microscópico de esputo o de heces a fin de encontrar -- huevos de Paragonimus. La presencia de cristales de Charcot-Leyden en el esputo ayuda al diagnóstico, así como el uso de rayos X.

A) DIAGNOSTICO DE LABORATORIO.-

Los huevos de Paragonimus pueden ser encontrados en el esputo sanguinolento de pacientes con paragonimiasis, por el método directo. Cuando los huevos son escasos se recomienda usar la técnica directa de concentración con centrífuga, agregando al esputo hidróxido de sodio al 2%.

En infecciones ligeras casi no se encuentran huevos de Paragonimus en el esputo, por lo que se recomienda el examen de heces y esputo simultáneamente, especialmente en niños y ancianos, y repetirlos por tres veces consecutivas. Para el examen de heces se recomienda, el método de Kato-Katz y el método de centrifugación de formol-éter.

B) DIAGNOSTICO SEROINMUNOLOGICO.-

Se considera en general que las pruebas serológicas son métodos suplementarios de diagnosis, aunque en la actualidad - tienen una amplia aplicación en áreas que se sospecha endémica.

Las pruebas de intra-dermo-reacción son fácilmente aplicadas y no tienen efectos colaterales, se les considera muy útiles en zonas endémicas, en donde se pueden aplicar gran cantidad de éstas en las personas. Clínicamente se usa para distinguir la Paragonimiasis de otras infecciones pulmonares como la tuberculosis, o para diferenciar la Paragonimiasis cerebral de tumores cerebrales, hemorragias cerebrales y otras paragonimiasis extra pulmonares. Si las pruebas de intra-dermo-reacción son negativas debe descartarse con seguridad la Paragonimiasis, pues esta prueba es positiva después de 10-20 años lograda la recuperación. Las pruebas de fijación del complemento y aglutinación son usadas como criterio de cura, ya que son negativas después de 3 a 9 meses del restablecimiento de un paciente, después del tratamiento quimioterápico contra esta enfermedad.

C) DIAGNOSTICO POR RAYOS X.-

Numerosos estudios se han realizado especialmente en los últimos años, en el empleo de la radiografía para la diagnosis de la Paragonimiasis pulmonar.

Signos típicos de Paragonimiasis son:

- 1.- Sombras nodulares.
- 2.- Sombras en anillo.
- 3.- Sombras por infiltración.

Pero el diagnóstico de la Paragonimiasis solo con radiografías, no es fácil, por su confusión con la tuberculosis.

Recientemente en numerosos lugares, se han señalado un número increíble de casos de Paragonimiasis, en zonas endémicas, que habían sido diagnosticados originalmente como tuberculosis pulmonar y tratados como tales por lo que es recomendable que cuando la condición de un paciente no muestra mejoría en la radiografía, a pesar del tratamiento antifímico, debe pensarse en Paragonimiasis.

Numerosos fármacos se han usado para combatir la Paragonimiasis. En un principio el hidrocioruro de emetina, en grandes dosis, pero que siempre tenía reacciones secundarias, como dolor de cabeza, náuseas, fatiga, mareos, etc. y estaba contraindicada en personas de edad, mujeres embarazadas y en pacientes debilitados por otras condiciones. Después se usaron con cierto éxito (Yokogawa y Ro. 1939) una combinación de emetina con prontosil, que daba mejores resultados que la emetina sola. Más tarde se usó la emetina combinada con sulfas, (Narihara, - 1939) y (Sato 1940), pero que tenía también reacciones secundarias, el tratamiento era muy largo y los resultados no muy satisfactorios. Más tarde se usó la cloroquina, con mejores resultados, (Chung, 1954), para la Paragonimiasis pulmonar, no obteniendo los mismos resultados para la Paragonimiasis cerebral. En 1956 Yokogawa y colaboradores ensayaron numerosas formas en diferentes diluciones contra larvas de P. westermani como la cloroquina y la atebriina que mataban a las metacercarias en soluciones de 1:300,000 en 24 horas, la emetina en 1:209,000 y el estibnal en solución de 1:20,000 también las mataban en 24 horas. Pero fallaron su experimento en encontrar alguna evidencia de acción antihelmíntica con Hetrazan, terra-

micina, eritromicina, fumazilina, piperazina, violeta de gen--
ciana, carbasona y sulfonamida.

En 1961 Yokagawa et al., encontraron que el Bithionol -
(Bitin: Tanabe, Co) mataba a la larva enquistada de P. wester-
mani en una dilución de 1:1,390,000 en 24 horas y parece ser -
que ésta substancia es a la fecha la más efectiva.

Su estructura química 2,2'thiobis (4-6-diclorofenol) ha
sido usada bajo el nombre comercial de Actamer (Monsanto, Co.,
U.S.A.) como ingrediente de cosméticos, debido a su efecto es-
terilizante sobre la piel. Este agente demostró ser un exce--
lente antihelmíntico contra el céstodo Raillietina kashiwaren-
sis y contra Fasciola hepática.

Después de confirmar su eficacia en animales infectados
experimentalmente con P. westermani y P. ohrai se hicieron --
los primeros intentos clínicos en 13 pacientes que habían sido
tratados previamente con emetina y sulfonamidas con excelentes
resultados de curación. La dosis empleada fué de 50 mg/Kg de-
peso en días alternados por un total de 5 a 15 dosis. El - --
bithionol se ha visto que no tiene casi efectos secundarios y-
lo más frecuente es la diarrea y sólo en dos casos, se observó
dolor abdominal, vómito y urticaria. Pero el porcentaje de cu

ra es entre un 50 a 60%. Más recientemente y en diversos lugares (Thailandia, Filipinas, Corea, etc.), se ha usado el Niclofolán y el Praziquantel. El primero se ha usado en Thailandia por Vanijamonta et al., en 1983 en una sola dosis de 2 mg/Kg - de peso, con una cura de 100% y el segundo en una dosis de - - 2mg/Kg de peso con una cura de 80% y de una dosis de 3 x 25 -- mg/Kg en dos días consecutivos con una cura de 100% pero sobre P. heterotremus. Los efectos colaterales del Niclofolan son más altos que los del Praziquantel en donde prácticamente no se detectaron. En Corea y Japón siguen experimentándose con el Praziquantel, en diferentes especies de Paragonimus, especialmente con P. westermani. Rim (1983) ha demostrado en Corea que -- una dosis de 3 x 25 mg/Kg por tres días consecutivos obtuvo un 100% de cura en 10 pacientes con Paragonimiasis, producida por P. westermani.

En México el Bithionol se ha usado con éxito contra P. mexicanus (Iifshitz et al., 1981) y Macías et al., 1979.

Desde que se conoce el ciclo de vida de Paragonimus y especialmente el de P. mexicanus, ha sido posible señalar algunos métodos de prevención. Sin embargo solo algunos ofrecen posibilidades prácticas. En teoría los siguientes métodos de rompimiento del ciclo biológico han sido sugeridos:

- 1.-Destrucción de los adultos en el hombre.
- 2.-La muerte del hospedero reservorio (mamíferos) para la destrucción de los adultos.
- 3.-Desinfección de esputo y heces en individuos infectados para matar y destruir los huevos.
- 4.-Destrucción de los caracoles que actúan como hospederos intermediarios, para matar a las formas larvarias.
- 5.-Muerte de los segundos hospederos intermediarios (cangrejos) para matar a las metacercarias.
- 6.-Prevención de infecciones por el hombre de metacercarias libres, en ríos o arroyos provenientes del segundo hospedero intermediario.
- 7.-Prevención de infecciones humanas, por comer cangrejos crudos o mal cocidos.

En el primer caso, las dificultades más serias son, cuando menos en México, el diagnosticar la Paragonimiasis en el hombre, ya que ésta se confunde fácilmente con la tuberculosis y de hecho prácticamente es desconocido por la mayoría de los médicos.

En el segundo caso es prácticamente imposible matar a todos los mamíferos silvestres que se alimentan de cangrejos, aunque por ahora hemos señalado, solamente pocos para México, falta conocer otros que pudieran actuar como reservorios naturales, sin contar perros y gatos que actúan como hospederos reservorios y que se ha demostrado son altamente susceptibles en infecciones experimentales.

En el tercer caso, es posible cuando se puedan implementar técnicas de diagnóstico, rápidas y efectivas, para detectar la Paragonimiasis en el hombre.

En el cuarto caso la destrucción de caracoles es prácticamente imposible, y de hecho como se ha comprobado la infección natural de estos es muy baja, menos del 1% en condiciones naturales y además en el caso de los caracoles de la familia Hydrobiidae éstos son muy pequeños.

En el quinto caso la muerte de cangrejos es prácticamente imposible; ya que la mayoría no son hábitos acuáticos, sino anfibios.

En el sexto caso es posible evitando tomar agua en los arroyos.

Y en el séptimo caso se puede evitar la infección no comiendo cangrejos crudos o mal cocidos.

Se puede señalar que una de las formas más efectivas de la prevención de la Paragonimiasis, es educar a la gente para evitar que coman cangrejos crudos o mal cocidos. Difundir entre los médicos, enfermeras, técnicos de laboratorio, patólogos, etc., qué es la Paragonimiasis, cuáles son los síntomas más notables y cómo se puede prevenir o evitar y finalmente, implementar métodos de diagnóstico (antígeno) más rápidos y eficaces, especialmente en zonas endémicas, para detectar esta enfermedad de una manera más precisa.

La información aquí presentada, es una recopilación y - actualización de la investigación que existe sobre la Paragonimiasis, enfocada de una manera especial a Paragonimus mexicanus agente etiológico de la Paragonimiasis en nuestro país.

El hecho de que este parásito sea muy poco conocido en el ambiente médico, y en el equipo de personas que de alguna manera colaboran, con el Diagnóstico de las parasitosis, y si agregamos además que este padecimiento en muchos casos es confundido con una tuberculosis, se tiene como resultado, que en la gran mayoría de los casos este padecimiento, no se diagnostica ó su diagnóstico es erróneo; lo cual trae serios problemas a la salud pública.

Por los datos obtenidos en este trabajo se cree que la frecuencia de personas con Paragonimiasis es mucho más alta de lo que hasta la fecha se ha comprobado y que la forma de adquirir la parasitosis es relativamente fácil de darse.

Desde el punto de vista de Laboratorio: este trabajo nos proporciona información que puede ser tomada en cuenta para el diagnóstico de la Paragonimiasis humana, enfermedad que como ya se mencionó anteriormente, tiene una sintomatología --

muy similar a la Tuberculosis Pulmonar; dado que algunos investigadores sugieren que lo más confiable, es la detección de -- huevos en esputo, heces, jugo gástrico ó descarga de un absceso, para poder diferenciarla de otras enfermedades pulmonares. Sin embargo, la identificación satisfactoria de las especies -- de Paragonimus es por la observación de huevecillos, que para -- ésto se requiere personal con experiencia, ya que no es sencilla. pues en ocasiones se ha llegado a confundir al miracidio -- de P. mexicanus con células ciliadas pulmonares.

Se requiere también del reconocimiento de las formas de otros parásitos, de sus huevecillos y de artefactos que pueden ser confundidos algunas veces.

De la información recabada en este trabajo se conoce -- que el número de defunciones causadas por esta parasitosis es -- mínimo, datos que de alguna manera, no concuerdan con la reali -- dad, puesto que no se le ha dado la importancia que esta para -- sitosis requiere actualmente en nuestro país, ya que su estu -- dio ha sido enfocado principalmente a nivel de Investigación y -- muy poco a nivel de Clínicas y Laboratorios. Por lo cual se -- considera que es muy importante que se le de mayor difusión a -- esta Parasitosis en nuestro país y principalmente en las zonas

donde se han manifestado un mayor número de casos de Paragoni-
miasis.

- 1.- AMEEL, D.J., 1932. Life history of the North American lung fluke of mammals. J. Parasit. 18: 264-268.
- 2.- AMEEL, D.J., 1934. Paragonimus its life history and distribution in american and its taxonomy. Amer. J. Hyg. 19: 279-317.
- 3.- ARCE, J., 1915. La Paragonimiasis en el Perú. Cron. Méd., - 1915; 32: 249-254.
- 4.- ARCOS, V.L., 1951. Paragonimiasis pulmonar. Gac. Méd. Ecuador.
- 5.- ASHIZAWA, H., T. MURAKAMI, D. NOSAKA AND S. HABE 1976. Paragonimus miyazakii infection in japanese martens living in - Miyazaki prefectuare Japan. Bull. Fac. Agric. Miyazaki University: 22 (2): 203-209.
- 6.- BEAVER, P.C., E.A. MALEK AND M.D. LITTLE, 1964. Development of Spiro metra and Paragonimus eggs in Harada-Mori cultures. J. Parasit. 50 (5): 664-666.

- 7.- BELAND, J.E.; BOON, J.; DONERAN, R. E., y MANKIEWICZ, E.,-
1969. Paragonimiasis (The lung fluke). Am Rev. Resp. Dis.-
99: 261.
- 8.-BENNETT, H.J., 1936. The life history of Cotylophoron - - -
cotylophorum a trematode from rumiante. 111. Biol. Monog. -
14:1-119.
- 9.-BENNETT, H.J., 1935. Four new Trematodes from Reptiles. Jour.
Parasit. Vol. 21, núm. 2: 83-90.
- 10.- BHALERAO, G.D., 1926. On the Trematode parasites of a water
snake, Tropidonotus piscator. Parasit. Vol. 18, núm. 1, 4-13.
- 11.- BISGARD, G.E. y LEWIS, R.E. 1964. Paragonimiasis in a dog
and cat. J.A.V.M.A., 144(5): 501-507.
- 12.- BRAVO, H.M.; 1943. Estudio sistemático de los temátodos -
parásitos de los "agolotes" de México. An. Inst. Biol. --
Méx. Vol. 14, núm. 1, 141-159.
- 13.-BRENES, R.R.; ZELEDON, R. y ROJAS, G., 1968. The finding -
of Paragonimus sp. in mamals, crabs and snail in Costa Ri

ca. Bilet. Chil. Parasit., 23, 70.

- 14.- BRENES, M.R., R. ZELEDON AND G. ROJAS, 1980. Biological - cycle and taxonomic position of a Costa Rican Paraqonimus and the present status of Paraqonimus form the new world. Brenesia 18: 353-366.
- 15.- BRENES, M.R., B. RODRIGUEZ-O., G. CARGAS, S., E. MONGE O.O. Y P. J. RUIZ S., 1982. Cerebral hemorrhagic lesions produced by Paraqonimus mexicanus. Am. J. Trop. Med. Hyg. 31 (3): 522-526.
- 16.- BROWN, H.W. Y D.L. BELDING, 1965. Parasitología clínica. Segunda Edición. Editorial Interamericana, S. A. México, D. F. 1-313.
- 17.- BYRD, E.E. REIBER, R.J. Y PARKER, M.V., 1942. The anatomy of a lung fluke from the opossum (Didelphis virginiana -- Kerr). Jour. Tenn. Acad. Sc. Vol. 17, núm. 1, 116-129.
- 18.- CABALLERO Y C.E., BRAVO, H.M., Y CERECERO, D.M.C., 1944. Estudios helmínticos de la región oncocercasa de México y de la República de Guatemala. Tremátoda. I. An. Inst. - Biol. Méx. T. 15. núm. 1. 59-72.

- 19.- CABALLERO Y C.E., 1946. Estudios helmintológicos de la Región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Trematoda 11. Presencia de Paragonimus en reservorios naturales y descripción de un nuevo género. An. Inst. Biol. Méx. 17: 137-165.
- 20.- CABALLERO Y C.E., 1956. Presencia de Paragonimus rudis -- (Diesing, 1850) Braun, 1899 en mamíferos silvestres en -- Centroamérica. An. Inst. Biol. Méx. 27: 397-401.
- 21.- CABALLERO Y C.E., Y F. MONTERO-GEI, 1961. Descripción de tremátodos de un marsupial de la República de Costa Rica y un catálogo de los tremátodos que parasitan Marsupialia 111 iger, 1811. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 10: 45-86.
- 22.- CANNON, D.A., 1949. Eggs of Paragonimus in sputum of Patient in Cameroons. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.: - - 4(2):322.
- 23.- CARRERA, 1967. Distomiasis pulmonar con diseminación cutánea. Rev. Ecuador Hig. Méd. Trop., 24: 267-268
- 24.- CEVALLOS VITERI A., SEGOVIA A., 1957. Doce casos de Para-

- gonimiasis en niños manabitas. Rev. Ecuator Pediatr., 9:
51-59.
- 25.- CORVETTO A., 1921. Paragonimiasis pulmonar. Cron. Méd., -
1921; 32: 246-252.
- 26.- CHANDLER, A.C., 1932. Notes on the helminth parasites of-
the opossum (*Didelphis virginiana*) in Southeast Texas, --
with descriptions of four new species. Proc. U.S. Nat. --
Mus. 81(16): 1-15.
- 27.- CHEN, P.D., 1939. The germ cell cycle in the trematode Pa-
ragonimus kellicotti Ward. Trans. Amer. Microsc. Soc. 56-
(2):208-236.
- 28.- CHEN, H.T., 1940. Morphological and developmental studies
of Paragonimus iloktsuenensis with some remarks on the --
other species of the genus (Trematoda: Troglotremitidae).
Lingnan Sci. J. :19 (4):429-530.
- 29.- CHUNG, H.L., TSAO, W.C., LUI S.C., HO L. Y., 1974. Further
studies on the morphology and life history of Paragonimus
szechuanensis. Acta Zool. Sinica 20 (1): 8-26.

- 30.-DIACONITA, C.H. AND GOLDIS, GH., 1964 Investigation on Pathomorphology and Pathogenesis of pulmonary paragonimiasis. Acta Tuberc. Scand.: 44 (1): 51-75
- 31.-DUARTE, E.C., E. MONGE O., R.R. BRENES M. Y G. ROJAS S., - 1976. Un caso humano de Paragonimiasis. Resúmenes de -- Trabajos libres Sec. Helmit. IV. Congr. Lat. de Parasit. Costa Rica 49
- 32.- FAN, P.C., AND O.K. KHAW, 1963. Comparative studies on -- larval migration of Paragonimus westermani in various experimental animals. Chinese M. ed. J. Republic. of China. 10: 207-212.
- 33.- FAN, P.C. AND C.H., CHIANG, 1970. Exposure of kittens and puppies to single metacercariae of Paragonimus westermani from Taiwan. J. Parasit.: 56 (1): 48-54.
- 34.-FAUST, E.C., 1928. Lung-Fluke infection among the formosa-aborigenes. China Jour. Vol. 8, Núm. 4, 191-194
- 35.- GARRISON, P.E. AND LEYNES R., 1909. The development of -- the miracidium of Paragonimus under various physical conditions. Philip. J. Sci. 4:177-183.

- 36.- GOGATE, B.S., 1935. On trematode parasites from Ptygas --
korros (schlegel, 1837) and. P. mucosus (Linnaeus, 1758)
from. Rangoon. Rec. Ind. Mus. Vol. 37, part. 4, 455-458.
- 37.- GRADOS, O., C. CUBA, MORALES, M., Y C. MAZABEL, 1972. Epi-
demiología de la paragonimiasis en el Perú. Arch. Perua--
nos Pat. Clin. 26: 33-54.
- 38.- GRADOS, O., IBÁÑEZ M. ARRASCO M, 1967. Distribución de la
paragonimiasis en Perú. Arch. Peruanos. Pat. Clin., 16: -
167-178.
- 39.- GUTMAN ROBERT. A, IVI-CHUNG LIV. JEMPHIC CHENG Y CHO-CHOW
KUO, 1969. Radiographic changes accompanying successful -
the rapy of pulmonary paragonimiasis. Am. Rev. Res. Dis.-
99: 255-1969.
- 40.- HARDCASTLE, A.B., 1941. Paragonimus in a cat from North -
Carolina. J. Parasit. 27: 541.
- 41.- HASHIGUCHI, Y., T. TAKEI AND I. MIYAZAKI, 1969. Studies -
on a single worm infection of albino rats with Paragoni--
mus ohirai Miyazaki, 1939. J. Parasit. 18 (6): 612-617.

- 42.- HASHIGUCHI, Y., 1972. Migration and Growth of Paragonimus ohirai and Paragonimus miyazakii metacercariae artificially introduced into rats, Resp. Rep. of Kochi Univ. Nat.-Sci. 21 (8): 1-6.
- 43.- HASHIGUCHI, Y., AND H. HIRAI, 1977. Influence immunosuppressants on the establishment of Paragonimus miyazakii in albino rats. J. Helmint. 51: 87-94.
- 44.- HATSUSHIKA, R., 1967. Paragonimus miyazakii Kamo. Nishida, Hatsushika, et Miura, 1961. J. Yonago Med. Ass. 18 (4): - 241-271.
- 45.- HATSUSHIKA, R., 1979. On the morphological characteristic of the miracidium of Paragonimus miyazakii Kamo et al., - 1961. Kawasaki Med. J. 5(2): 79-84.
- 46.- HATSUSHIKA, R.J., MAEJIMA AND H. KAMO, 1975. Mixed infection with Paragonimus miyazakii and other species and experimental host. Jap. J. Parasit. 24 (3): 129-136.
- 47.- HEINERT, J.F., 1947. Paragonimiasis pulmonar o distomatosis pulmonar en el Ecuador. Kuba. Vol. III.; 4, 101-106.

- 48.- HEOLY, G.R., 1970. Tremátodos transmitted to man by Fish,-
Frogs and Crustacea. J. Wildlife Diseases, 6: 255-261.
- 49.- HERMAN, L.H. Y HELLAND. D.R., 1966. Paragonimiasis in a -
cat. J.A.U.M.A., 149 (6): 753-757.
- 50.- HOOVER, E.A. AND J.P. DUBEY, 1978. Pathogenesis of experi-
mental pulmonary paragonimiasis in cats. Am. J. Vet. Res.
39 (11): 1827-1832.
- 51.- HUEI-LAN CHUNG, H. CHIN-PIAO, H. LIEN-YIN, K. PEI-CHIH, --
SHAO LAN AND CH., FU-SHI, 1975. Studies on a new pathogenic
lung fluke Paragonimus hueitdunensis sp nov. Scientia --
Sinica 18 (6): 785-814.
- 52.- IBAÑEZ, N, MIRANDA, H, 1967. Paragonimiasis. Hallazgo de-
formas adultos del género Paragonimus Braun 1899 en gato-
Felis domesticus procedente de la zona endémica de Caja--
marca, Perú. Arch. Peruanos Pat Clin, 22: 25-30.
- 53.- IBAÑEZ, H.N., MIRANDA, C.H., FERNANDEZ, U.E., Y CUBA, C.,
1974. Paragonimus y paragonimiasis en el norte peruano.
Proceso de desarrollo de Paragonimus peruvianos Miyazaki,

- Ibañez y Miranda, 1969, en felis cati L. gato doméstico - infectado experimentalmente Rev. Per. Biol. (1): 31-56.
- 54.- ISHII, Y., 1962. Differential morphology of Paragonimus kellicotti in North América. J. Parasitol. 52(5): 920-925.
- 55.- ISHII, Y., I. MIYAZAKI, 1970. Comparative study on the -- eggshell of American Paragonimus trough the scanning electron microscope. Jap. J. Parasit. 19 (5): 541-548.
- 56.- ISHII, Y., MIYAZAKI, I. AND TOKUNAGA, J., 1970. Scanning-electron microscopy of helminth ova. (5) American Paragonimus. Igaku N°Ayumi, 75 (10): 135-136.
- 57.- ISHII, Y., AND I. MIYAZAKI, 1971. Morphology of kelminth-ova revealed by scanning electron microscope. Chinese J.-Microbiol. 4:123-131.
- 58.- ISHII, Y., 1972. Morphology of helminth ova trough the scanning electron microscope. Fukuoka Acta Médica 63 (11): -- 419-431.

- 59.- ISSHIKI, O., 1962. Morphological studies on the egg of --
the lung fluke. V. Eggs of Paragonimus kellicotti Ward. -
Jap. J. Parasit. 11: 353-363.
- 60.- ITO, J., YOKOGAWA M., LAMOTHE R. AND HATA, H., 1985. Stu-
dies on the cercaria of Paragonimus mexicanus in Aoapyrus
allei from Colima México, with special reference to its -
morphology (trematoda: Troglotrematidae). Jap. J. Parasit
34 (2): 91-97.
- 61.- JORDAN, H.E., E.E. BYRD, 1958. Paragonimus in wild and do-
mesticated animals in Georgia J. Parasit. 44: 470.
- 62.- KHALIL, M., 1923. On a trematode from the Gall Blandder -
of Naja bungarus with an emendment of the genus Xenopharynx
Nicoll, 1912. Jour. Hel. Vol. 1, núm. 1, 29-33.
- 63.- KRUPA, P.L., 1974. Ultrastructural topography of a tremato-
de egg shell. Exper. Parasit. 35 (2): 244-247.
- 64.- LAMOTHE, A.R., Y J. CABALLERO D., 1970. Paragonimiasis en
México. Neumol. Cir. Tórax. 37 (6): 407-427.

- 65.- LAMOTHE, A.R., J. CABALLERO D. Y E. LAZARO CH., 1977. Pseudothelphusa (P) dilatata. Rathbuni (crustacea: Decapoda) segundo hospedero intermediario de Paragonimus mexicanus (Tremátoda). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 48 Ser Zoología. (1): 295-298.
- 66.- LAMOTHE, A.R., J. CABALLERO Y E. LAZARO CH., 1978. Paragonimiasis. An. Inst. Biol. Nal. Aut. Méx. 49, Ser. Zool. - (1): 271-276.
- 67.- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., J. CABALLERO D. Y E. LAZARO CH. M., 1978. Redescrición de Paragonimus mexicanus Miyazaki e Ishii, 1968, obtenidas experimentalmente. Neumol. Cir. Tórax Méx. 39 (1): 35-43.
- 68.- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., J. CABALLERO D. Y E. LAZARO CH.M., - 1978. Paragonimiasis experimental en gatos (Felis catus L.) con P. mexicanus Miyazaki e Ishii, 1968. Neumol. Cir. Tórax Méx. 39 (2): 71-80.
- 69.- LAMOTHE, A.R., J. CABALLERO D. Y E. LAZARO CH., 1979. Descripción de la metacercaria de Paragonimus mexicanus Miyazaki e Ishii, 1968 (Tremátoda: troglotrematidae). Neumol. Cir. Tórax. Méx. 40 (3): 179-187.

- 70.- LAMOTHE, A.R., J. CABALLERO D. Y R. PINEDAL, 1980. Hallazgo de Paraqonimus Mexicanus en un nuevo hospedero y una nueva localidad en México. Neumol. Cir. Tórax. Méx., (en prensa).
- 71.- LAMOTHE, A.R., 1981. Hospederos definitivos e intermediarios de Paraqonimus mexicanus Miyazaki e Ishii, 1968 en México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 52 Ser. Zoología (1): 39-44.
- 72.- LAMOTHE, A.R., R. PINEDAL Y O. MEAVE G., 1981. Infección natural de Paraqonimus mexicanus en Didelphis virginiana-californica en Colima. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 52 Ser. Zoología (1):
- 73.- LAMOTHE, A.R., 1983. Introducción a la Biología de los - platelmintos. AGI Editor, S. A., México; 143.
- 74.- LAMOTHE-ARGUMEDO, E.A. MALEK Y O. MEAVE-G., 1983. Aroapyrcus alleei Morrison, 1946. (Gastropoda Hydrobiidae) first intermediate host of Paraqonimus mexicanus in Colima, México. J. Parasit. 69 (1): 226-228.
- 75.- LARA, A., 1913. Hemoptisis endémica de los países tropicales. Rev. Med. Yuc. 9: 1-5.

- 76.- LA RUE, J.R., Y AMEEL, D.J., 1937. The distribution of --
paragonimus. Jour. Parasit. Vol. 23. núm. 4., 382-388.
- 77.- LEE, D.L., 1966. The structure and composition of the hel-
minth cuticle. In Advances in Parasitology V. 4 Ed. B. -
Dawes, Academic Press, New York 187-254.
- 78.- LEE O.R., 1979. A histologic study of lungs infected - --
with. Paragonimus westermani in the dog. Korean J. Parasi
tol. 17: 19-44.
- 79.- LIFSHITZ-G., A., R. MANCILLA J., C.R. ARIZA-A, R. ORTIZ G.
1981. Paragonimiasis. Informe de un caso. Gac. Med. de Mé
xico. 117 (7): 291-294
- 80.- LITTLE, M.D., 1968. Paragonimus caliensis sp. n. and para
gonimiasis In Colombia. J. Parasit. 54 (4): 738-746.
- 81.- LITTLE, M.D., AND G. EPLER R., 1973. The life cycle of Pa
ragonimus caliensis in Colombia. Abstr. of Invited Papers,
9th Int. Congr. Trop. Med. Malaria, Athens 1: 150.

- 82.- LUMSDEN, R.D. AND F. SOGANDARES BERNAL, 1970. Ultrastructural manifestation of pulmonary, paragonimiasis. J. Parasit. 56 (6): 1095-1109.
- 83.- MACIAS, J.J.M., J. ROSILLO DE L., B. MONCADA Y A. AGUILLON, 1979. Paragonimiasis pulmonar (Presentación de cuatro casos). Neumol. Cir. Tórax Méx. 40 (1): 1-15.
- 84.- MALEK, E.A., AND M.D. LITTLE, 1971. Aroapyrgus colombiensis n, sp. (Gastropoda: Hydrobiidae) Snail intermediate host - of Paragonimus caliensis in Colombia Nantilus 85 (1):20-26.
- 85.- MALEK, E.A., AND G. ROJAS, 1975. Aroapyrgus costaricensis, Hydrobiid snail host of Paragonimus in Costa Rica. J. Parasit. 61 (2): 355-359.
- 86.- MARTINEZ-BAEZ, M., A. JIMENEZ-GALAN, 1961. Un caso de trematodiasis pulmonar registrado en México. Rev. Inst. Salubr. Enfer. Trop. Méx. 21: 101-114.
- 87.- MAZZOTTI, L. AND MIYAZAKI, I., 1965. The first record of adult lung fluke Paragonimus in México. (trematoda: Troncotrematidae) Jap. J. Parasit. 14 (1): 34-36.

- 88.- MILLER, G.C. Y R. HARKEMA, 1964. Studies on helminths of North Carolina vertebrates. V. Parasites of the mink. Mus tela vison Schreber. J. Parasit. 50 (6): 717-720.
- 89.- MIYAZAKI, I., 1964. Paragonimus in Japan with special reference to P. ohirai, Miyazaki, 1939, P. iloktsuensis -- Chen, 1940 and P. kellicotti, Ward, 1908. In Medical Parasitology V. i Ed. Meguro Parasitological Museum, Tokyo - 157-182.
- 90.- MIYAZAKI, I., 1972. Lung flukes in Western Hemisphere. -- Overseas technical Cooperation agency Tokyo Japan: 1-29.
- 91.- MIYAZAKI, I., AND Y. ISHII, 1968. Studies on the Mexican-lung flukes, with special reference to a description of - Paragonimus mexicanus sp. nov. (Trematoda: Troglotrematidae). Jap. J. Parasit. 17 (5): 445-453.
- 92.- MIYAZAKI, I., 1967. Taxonomical and ecological studies on the lung fluke, Paragonimus in Asia. H.D. Srivastava Commem. 155-165.
- 93.- MIYAZAKI, I., AND Y. ISHII, 1968. Comparative study of the

- Mexican lung flukes with Paragonimus kellicotti Ward, 1908
J. Parasit. 54 (4): 845-846.
- 94.- MIYAZAKI, I., AND H. KAMO, 1961. The newest lung fluke in-
Japan Paragonimus miyazakii Kamo, Nishida, Hatsushika and-
Tomimura, 1961. J. Parasit. 47: 51-52.
- 95.- MIYAZAKI, I., O. GRADOS Y N. UYEMA, 1973. A new lung fluke
found in Peru: Paragonimus amazonicus sp. n. (Trematoda: -
Troglotreumatidae) - Jap. J. Parasit. 22 (1): 48-54.
- 96.- MIYAZAKI, I., N. IBÁÑEZ Y H. MIRANDA, 1960. On a new lung
fluke found in Peru, Paragonimus peruvianus sp. n. (Trema-
toda: Troglotreumatidae). Jap. J. Parasit. 18 (1): 123-130.
- 97.- MIYAZAKI, I., KIFUNE T. Y R. LAMOTHE-ARGUMEDO, 1980. Taxo-
nomical and Biological studies on the lung flukes of Cen-
tral América. Dept. Parasit. Sch. Med. Fukuoka Univ. Occas.
Publ. 2: 1-28.
- 98.- MIYAZAKI, I., C. MAZABEL, O. GRADOS, 1974. Mature Paragoni-
mus amazonicus first found from a water opossum in Peru.
J. Parasit. 60 (3): 547-548.

- 99.- MIYAZAKI, I.C. MAZABEL, O. GRADOS, N. UYEMA, 1975. Studies on the lung fluke in Tingo María, Peru with special reference to the description of Paragonimus inca sp. n. (Trematoda: Troglotremitidae). Med. Bull. Fukuoka Univ. 2 (4): 303-311.
- 100.-MORERA, P., 1968. Trematodiasis pulmonar. Estudio de dos casos encontrados en Costa Rica. Acta. Med. Cost. 11: 225-237.
- 101.-NAKAGAWA, K., 1919. Further notes on the study on the lung distome, Paragonimus westermani. J. Parasitol. 6: 39-45.
- 102.-NWOKOLO, C., 1954. Endemic paragonimiasis in Africa. Bull. org. Mond. Santé., 50: 569-571.
- 103.-PROCTOR, E.M. AND M.A. GREGORY, 1974. An ultrastructural study of ova of Paragonimus species from human and cat feces. S. Afr. Med. J. 48: 1947-1948.
- 104.-RINCON LA, DURAN E., MORELL JR., 1973. Localización ectópica de Paragonimus sp., Braun 1891 (Trematoda: Troglotremitoda). Arch Venezol. Méd. Trop. Parasitol. 5: 365-374.

- 105.-RO, M., 1939. On the size and form of normal eggs of the lung fluke Paragonimus westermani. Acta Japonica Med. Tropicalis 1: 203-208.
- 106.-RODRIGUEZ, J.D., 1968. Contribución al estudio del ciclo evolutivo del P. westermani (Kerbert, 1878) Braun, 1899. Rev. Ecuat. Med. Cienc. Biol.: 1(1): 21-34.
- 107.-SALINAS., BUSTOS. E., 1951. Paragonimiasis pulmonar. Gac. Méd. Ecuador. 6: 405-409
- 108.-SANGROUND, J.H., (1933). In Shaltuck, C.S. The Peninsula Of Yucatan. Chapter 12: 238-240. Carnegie Inst. of Washinton.
- 109.-SOGANDARES-BERNAL. F. AND J.R. SEED., 1973. American Paragonimiasis in Current. Topics in comparative. Patobiology. Edit. T.C. Cheny. 1-56. Academic. Press. N.Y. and. London.
- 110.-TANG, C.C., 1940. A Comparative study of two types of Paragonimus occurring in Fukien South China. Chinese Med. J. - Suppl. 3: 267-291.

- 111.-TANTALEAN, V., V. NAQUIRA, A. HWIZA Y E. DELGADO, 1974.
La depenetración de la laava de Paragonimus peruvianus en
animales de experimentación. Rev. Inst. Med. Trop. San --
Paulo. 16 (6): 332-336.
- 112.-THATCHER, VE., 1967. Paragonimus in some wild and domestic
animals of Panama. Trans. Amer. Microsc. Soc. 86: 335.
- 113.-TOUSSAINT, M., 1895. Comunicación de un caso raro de dis-
toma pulmonar. Gac. Méd. Méx. 32 (21): 488-492.
- 114.-WALLACE, F.G., 1931. Lung flukes of the genus Paragonimus
in American mink. I. Am. Vet. Ass. 31: 225-234.
- 115.-WARS, H.B. Y HIRSCH, E.F. 1915. The Species of Paragonimus
and their differentiation. An. Trop. Med. Parasit. Vol. 9
(1): 109-162.
- 116.-WU, K., 1935. Notes on certain larval stages of the lung-
fluke Paragonimus in China. Chinese Med. J. 49: 741-746.
- 117.-YAMAGUTI, S., 1943 On the Morphology of the Larval forms-
of Paragonimus westermani, with special reference to their
Excretory System. Jap. Jour. Zool. 3: 461-467.

- 118.-YAMAGUTI, S., 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publish. -
Co. Tokyo, Japan 462-463.
119. YANG EZE-PIAO Y LIN-CHI-CHUNG, 1967. Treatment of Paragonimiasis with Bothiond and Bithionol sulfoxide. Dis. Chest.
52: 220.
- 120.-YOKOGAWA, M., H. YOSHIMURA, M. SANO, T. OKURA AND M. TSUTI,
1962 The route of migration of the larva of Paragonimus --
westermanni in the final hosts. J. Parasitol. 48 (4): 525-
531.
- 121.-YOKOGAWA, M., 1964. Paragonimus and Paragonimiasis. In Me-
dical Parasitology V. 1 Ed. Meguro Parasitological Museum,
Tokio 61-156.
- 122.-YOKOGAWA, M., 1965. Paragonimus and Paragonimiasis. In Ad-
vances in Parasitology V. 3 Ed. B. Dawes, Academic Press,-
New York 99-158.
- 123.-YOKOGAWA, M., 1969. Paragonimus and Paragonimiasis. In Ad-
vances Parasitology V. 7 Ed. B. Dawes, Academic Press, New
York 375-387.

- 124.-YOKOGAWA, M., K. ARAKI, H. KOYAMA, B-S LEE y S-Y CHO, --
1971. On the lung fluke, Paragonimus lloksuenensis Chen,
1940. in Korea. Jap. J. Parasit. 20 (3): 215-221.
- 125.-YOKOGAWA, M., S. INATOMI, M. TSUJI, S. KOJIMA, M. KOBAYASHI,
H. HATA, H. MIRANDA, N. IBAÑEZ, RUMBEA, 1983. Pathobiolo-
gical studies on paragonimiasis in Peru and Ecuador. Re-
port of the results of the research supported by Grant-in-
Aid for Scientific research (Grant-in-Aid overseas Scien-
tific survey) in 1982. (China University).
- 126.-YOKOGAWA, S., CORT, W.W. Y M. YOKOGAWA, 1960. Paragonimus
and Paragonimiasis. Exper. Parasit. 10: 102-107.
- 127.-YOSHIDA, Y. AND NISHIMURA, T., (1968). Some notes on the
differentiation of Paragonimus kellicotti and P. mizazakii
in their eggs and larval stages. Jap. J. Parasit. 17 (3):
191-198.