

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

---

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS



ASPECTOS MORFOLOGICOS DE LA LARVA DE  
LA TAENIA SOLIUM MICROSCOPIA DE  
BARRIDO

TRABAJO RECEPCIONAL

ROMANA BALDAZO CASTELLANOS



RC236



1080075634



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS**

**ASPECTOS MORFOLOGICOS DE LA LARVA DE  
LA TAENIA SOLIUM MICROSCOPIA DE  
BARRIDO**

**TRABAJO RECEPCIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACOBIOLOGO

P R E S E N T A :

ROMANA BALDAZO CASTELLANOS

X  
RC/36  
7  
B3



A ustedes: MIS PADRES

con todo cariño.....

A: Marusa.....

A: Mi familia.....

Mi agradecimiento al:

QBP. EDMUNDO TELLEZ GIRON S...

## INDICE

	PAGINA
A) INTRODUCCION. . . . .	1
B) GENERALIDADES . . . . .	3
C) CICLO BIOLOGICO . . . . .	4
D) MORFOLOGIA DE LOS HUEVOS Y ONCOSFERAS DE LA TAENIA	5
E) MORFOLOGIA DEL ESTADO LARVARIO O CRISTICERCO. . .	6
F) DINAMICA DE LA EVAGINACION. . . . .	8
G) MATERIAL Y METODOS. . . . .	10
H) RESULTADOS. . . . .	13
I) DISCUSION . . . . .	29
J) CONCLUSIONES. . . . .	31
K) BIBLIOGRAFIA. . . . .	33

## INTRODUCCION

La Cisticercosis es un problema de salud pública que afecta numerosos países como México, El Salvador, Guatemala, Brasil, Colombia, Países de Africa, y en el Continente Europeo algunos como España y Checoslovaquia. En la India y China se han reportado también numerosos casos.

Tan sólo en Latinoamérica, Scheenone, 1973, calcula 300,000 personas enfermas, cifra que hubiera sido más alta si se hubieran utilizado las técnicas de diagnóstico modernas. En la actualidad el diagnóstico en el laboratorio cuenta con análisis de líquido cefalorraquídeo y algunas pruebas inmunológicas, que proporcionan datos confiables para el diagnóstico clínico. Dado que los diversos cuadros clínicos que presenta la Cisticercosis y su alta incidencia hacían que en muchas ocasiones ésta infección se tratará como una hipótesis clínica de importancia en la discusión del diagnóstico etiológico cuando se trata preferentemente de una invasión al sistema nervioso central.

No obstante, esta prevalencia y la antigüedad de la enfermedad (Hipócrates, Grecia, a. de j.), la biología del parásito es muy poco conocida y no son suficientes los conocimientos que se tienen sobre los aspectos morfológicos, histológicos y bioquímicos de la larva de *Taeni solium*.

El *Cysticercus cellulosae*, forma larvaria de *Taenia solium* ha sido objeto de estudio mediante el microscopio de luz, estudios con los que se conoce a este parásito -- hasta el nivel que nos ofrece ésta microscopía.

Por el contrario, al microscopio electrónico todavía hay poca información aún cuando ya se han efectuado descripciones de varias especies de céstodos adultos.

Así, se ha pensado en esta ocasión hacer un estudio con microscopía electrónica de barrido para conocer la dinámica de la evaginación del *Cysticercus cellulosae* y que a nuestro conocimiento no se ha reportado en la literatura especializada; con el propósito de utilizar posteriormente estos conocimientos en el cultivo in vitro de la larva, -- estudios farmacológicos, físico-químicos, etc.

Para quien no se ha familiarizado con el tema, se describirán las características de este parásito.

## B. GENERALIDADES

La *Taenia solium* es un gusano plano, alargado, segmentado; que carece de vías digestivas y vasculares; que pertenece a la Familia Céstoda y Phylum Platyhelminthes.

El gusano adulto consta: 1) Un escólex localizado en la parte anterior, armado con ventosas y ganchos. 2) Un --cuello cuya porción posterior es la zona de crecimiento, --y, 3) El estróbilo, que es una cadena de segmentos ó pro--glótides; en cada proglótide se encuentran órganos repro--ductores masculinos y femeninos. (2)

Desde los tiempos de Hipócrates se sabe que la tenia-armada puede parasitar al hombre; Goeze en 1782, diferen--ció a la *Taenia solium* de la *Taenia saginata*. Interesado --en el mecanismo de evaginación, en 1880 Moniez observó en *Cisticercus pisiformis* que el escólex dentro de la larva--se encontraba formado y ya orientado hacia la abertura de--un canal, emergiendo primero este escólex posteriormente --el cuello y el resto del parásito. (6) Mediante estudios--histológicos de cisticercos de cerebro, Slais descubrió el escólex de apariencia semejante al del céstodo adulto, cre--ciendo en cuellos delgados de diferentes distancias de la--apertura del canal y en ocasiones protruyendo en la super--ficie de la vesícula. Sin embargo, el mismo Slais, al eva--ginar mecánicamente la larva observó grandes diferencias --mencionadas posteriormente. (6) (3)

Nosotros hemos intentado estudiar esta evaginación, -tratando de hacerlo en condiciones fisiológicas apropiadas al parásito, observando que el parásito evagina, evertiendo al final el rostelo y las ventosas.

### C. CICLO BIOLOGICO

El hombre se convierte en portador de la Taenia por comer carne de cerdo cisticercoso. A los tres meses de ingestión a partir del cisticerco, se ha formado ya la cadena de proglótides, de la que se desprenden los primeros --anillos maduros aproximadamente 2-3 semanas después. Estos proglótides maduros se desprenden generalmente en grupos --de 5-6 y llegan con las heces al exterior, quedando librados los huevos cuando los proglótides se maceran ó son destruidos mecánicamente. Los huevos se adhieren a las plantas ó llegan a charcas, lagunas, etc., pudiendo ser arrastrados a otro lugar por la lluvia, en el aire, etc. (1)

El cerdo ó el hombre ingiere proglótidos ó huevos aislados, quedando en el aparato digestivo la oncósfera libre; penetra la pared intestinal y llega por la circulación hemática a todas las partes del cuerpo, fijándose de preferencia en el tejido conectivo intramuscular. (1)

La cisticercosis puede ser encontrada en cualquier --órgano del cuerpo humano, pero frecuentemente ocurre en el

- cerebro, donde el daño es mayor.

El hombre puede convertirse en portador de cisticercos como consecuencia de alimentarse con productos de huerta, como fruta ó verduras regadas con aguas negras portadoras de proglótides ó huevos de Taenia. También como consecuencia de una cura antihelmíntica pueden producirse movimientos antiperistálticos y vómitos, con los cuales llegan los proglótides al estómago quedando libres los huevos y produciéndose una cisticercosis por la siembra de oncosferas, repitiéndose en ciclo. (1)

El principal "huésped intermediario" del *Cysticercus cellulosae* es el cerdo. Posiblemente los cisticercos se desarrollen en ovejas, cabras, y otros rumiantes aunque no se sabe con certeza si los cisticercos encontrados en éstos, fueron realmente *C. cellulosae*. (5)

Son "portadores": el cerdo, jabalí, raramente la oveja, cabra y otros animales como el perro, gato, rata, oso, caballo, vaca, liebre, mono, etc., y el hombre. (1)

#### D. MORFOLOGIA DE LOS HUEVOS Y ONCOSFERAS DE LA TAENIA

Los huevos de los segmentos grávidos están cubiertos por una capa citoplasmática. Está seguida por una embriósfera estriada. La capa citoplasmática es fácilmente perdida, en la mayoría de las oncosferas reemplazan la cubierta con la embriósfera. El diámetro de cada uno de los huevos-

-es de 40-55 micras y son de color crema pálido o nogal -- obscuro. Algunos estudios demuestran que consiste de cuatro capas: La externa que es gelatinosa, seguida por una capa proteínica, la siguiente es una capa proteica más delgada que la anterior y la interna es lipóide y cubre directamente oncósfera. La pepsina y la tripsina disuelven la embriósfera. Las tres capas externas son permeables al -- agua, soluciones salinas y alcohol (arriba de 80%). La capa interna es impermeable a estas soluciones, pero puede ser disuelta por el cloroformo y el éter. (6)

#### E. MORFOLOGIA DEL ESTADO LARVARIO O CISTICERCO

a) Transformación de la oncósfera en vesícula madre.-- Poca información hay disponible del desarrollo de la oncósfera después de su localización en el huésped intermedia-- rio. El Cisticerco *cellulosae* de acuerdo con Mosler des--- pués de ocho días de infección es apenas una vesícula - -- (0.03mm de diámetro). (6)

b) Diferenciación y desarrollo del escólex.

Histológicamente el desarrollo del escólex está caracterizado en una proliferación de células en la capa subcuticular; acumulándose las células en una forma local en la pared central de la cavidad. El origen del escólex no es estrictamente confinado a cierto sitio. En la mayoría de los

-cisticercos, este proceso concurre en la tercera y cuarta semana de desarrollo. El tamaño de la vesícula madre varía sin exceder de 1 mm en su diámetro. (6)

c) Ganchos; su origen, forma y composición.

Se ha visto que los ganchos de los céstodos son órganos altamente diferenciados, los cuales terminan su morfogénesis con facilidad en el estado larvario. Están formados por -- una escleroproteína rica en azufre; la comparación histológica de la escleroproteína con la capa cuticular del pelo de los vertebrados, revela una considerable similitud, la cual se confirma con su igual reacción a Ziehl Neelsen. -- Las propiedades físicas y químicas fueron similares. La estrutura química de los ganchos de los céstodos, al igual que la queratina del pelo reaccionan al Giemsa con un color azul. No sorprendería hallar similitudes histológicas en sus estructuras. (6)

Monné (1960), debido a la reacción con  $\text{AgNO}_3$  supuso la existencia de polifenoles. Aún no está claro la presencia del polisacáridos en las sustancias que componen los ganchos. (6)

En 1967, Iancu, Larissa, Paula Salomon y Justina Tintareanu estudiaron la composición química del C. Cellulo--sae en parásitos liofilizados y encontraron residuos de minerales, lípidos, carbohidratos, DNA, RNA, fosforados y -- proteínas. (4)

F. DINAMICA DE LA EVAGINACION

Se ha escrito sobre la evaginación del "Cysticercus - cellulosa", pero no se ha logrado establecer perfectamente su mecanismo.

Desde los trabajos de Leuckart (1870-1886), que en el canal invaginado, se encuentran primero las ventosas y muy al final el rostelo puede ser localizado. Así, Moniez (1880), observó en Cysticercus pisiformis que el escólex dentro de la larva se encontraba ya formado y orientado hacia la apertura de un canal, emergiendo primero este escólex y posteriormente el cuello y el resto del organismo. (6)

Mediante estudios histológicos de cisticercos de cerebro, Slais descubrió el escólex de apariencia semejante al del céstodo adulto, creciendo en cuellos delgados a diferentes distancias de la apertura del canal y en ocasiones protruyendo en la superficie de la vesícula. Sin embargo, muchas de sus observaciones fueron en ejemplares necrotizados, deformados por exudados y autólisis y por tanto sus conclusiones fueron obtenidas por reconstrucción; es decir, deducía que en condiciones normales es el escólex previamente formado el que primero evagina. (6)

Sin embargo, el mismo Slais, al evaginar mecánicamente por presión al cisticerco de su vesícula que los envuel

-ve, describe que la primera porción que emerge es la superficie invaginada del canal en espiral, cerca de la abertura de la pared de la vesícula. La porción remanente reverte a la posición normal, creciendo gradualmente. La evaginación se completa con la eversión de las ventosas y el rostelo. (6)

Se han hecho algunos intentos de estudiar esta evaginación espontánea. Así se ha encontrado que requiere de un período inicial a temperatura de  $38^{\circ}\text{C}$  que activa al parásito. (Rycke and Van Gremberg, (1965), Campbell (1963) y Campbell y Richardson (1960) concluyen que es necesario para la evaginación un estímulo con algún agente tensioactivo, tales como detergentes y sales biliares. Rycke y Van Gremberg (1966), trabajando con *C. pisiformis* encuentran una concentración óptima de sales biliares de 0.004 M a  $\text{pH} = 4.5$ . No obstante no establecen ninguna conclusión sobre el papel de estos agentes tensio-activos en la evaginación. (6)

El hecho de que las observaciones de la evaginación se hubieran verificado por medios mecánicos, nos obliga a revisar este mecanismo por medios más fisiológicos que simulen los jugos gástricos y pancreáticos, colocando los cisticercos en solución de pepsina a  $\text{pH} = 2$  y  $T^{\circ} = 37^{\circ}\text{C}$ , durante 30 min. y posteriormente en solución de tripsina a

- pH = 8, y a  $T^{\circ} = 37^{\circ}\text{C}$  durante 1-2 hrs. observando el mecanismo de evaginación. (6)

#### G. MATERIAL Y METODOS

Por cortesía del Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la U.A.S.L.P., se recibió el material para este estudio que consiste en:

Material:

a) *Cysticercus cellulosae*, obtenidas de carne de cerdo parasitado, decomizada en el Rastro Municipal de la ciudad.

b) Solución amortiguadora de fosfatos, pH = 7.2-7.4.

Solución amortiguadora de cacodilato de sodio 0.1 M, pH = 7.2-7.4.

Solución de glutaraldehído al 2.5% en amortiguador de cacodilato de sodio 0.1 M, pH = 7.2-7.4.

Solución de  $\text{OsO}_4$  en amortiguador de cacodilato de sodio al 1% 0.1 M, pH = 7.2-7.4.

Alcohol etílico 15%, 30%, 50%, 70%, 85%, 95%.

Solución de pepsina al 1% en HCL 0.75%, pH = 2, a  $37^{\circ}\text{C}$ .

Solución de tripsina al 1%, pH = 8, y a  $T^{\circ} = 37^{\circ}\text{C}$

Estufa de incubación a  $T^{\circ} = 37^{\circ}\text{C}$ .

Microscopio electrónico de barrido.

## Métodos:

1er Método: Los *Cysticercus cellulosae* obtenidos de la carne de cerdo parasitado fueron separados del músculo en forma estéril y colocadas de inmediato en soluciones de glucosa 5%, a 37°C, posteriormente a los 10 minutos, -- las muestras fueron colocadas en soluciones de pepsina al 1% en HCL, pH = 2 durante 30 min. a 37°C. Se lavan con solución de glucosa 5%, ( 2 veces ) y posteriormente se colocan en solución de tripsina 1%, pH = 8, a 37°C.

Las muestras fueron obtenidas extrayéndolas de su proceso de evaginación a intervalos de 5 minutos; colocándolas en solución amortiguadora de fosfatos para continuar -- posteriormente su fijación de la siguiente manera:

1.- Lavar las muestras con amortiguador de fosfatos - pH= 7.2-7.4

2.- Fijar en glutaraldehído al 2.5% en amortiguador de cacodilato de sodio al 0.1 M, pH = 7.2-7.4, durante 1-2 hrs. Se retira el fijador.

3.- Lavar el amortiguador de cacodilato de sodio 0.1 M, pH = 7.2-7.4, dos veces consecutivas, durante 15 min. - Retirar éste.

4.- Poner el OsO<sub>4</sub> en amortiguador de cacodilato de -- sodio al 1%, 0.1 M, pH = 7.2-7.4, durante 1-2 horas.

5.- Lavar dos veces consecutivas con amortiguador de-

-cacodilato de sodio durante 15 minutos.

6.- Deshidratar con alcohol etílico:

Al 15% durante 20 minutos.

Al 30% " 20 " .

Al 50% " 20 " .

Al 70% " 20 " .

Al 85% " 20 " .

Al 95% " 30 " , por tres veces.

7.- Sombreado: Sombrear con oro en el aparato de ionización de oro.

8.- Observar al microscopio.

El microscopio utilizado es de marca JEOL-JSM-p-15 - - "Tabletop Scanning Microscope" que amablemente fue facilitado por el Instituto de Geología y Metalurgia de la U.A.S.L. P.

2do. Método:

1.- Se procesan las muestras según el método anterior, tomando diferentes intervalos de tiempo (0, 10, 110, y - - 165 min.).

2.- Lavar en solución de glucosa 5%.

3.- Fijar en solución de formaldehído 10%.

4.- Hacer cortes histológicos.

5.- Observación con microscopio de luz.

## H. RESULTADOS

En total se estudiaron 85 larvas en diferentes etapas de evaginación.

Las medidas de los cisticercos tuvieron una gran variedad y estuvieron en el rango de 2.5-6 mm.

Factor importante de mencionar es el grado de maduración del cisticerco en el músculo del cerdo, cuanto más tiempo tiene de parasitar al cerdo más crece y por lo tanto, el tiempo de evaginación es variable.

Las observaciones han sido variables: así, la primera muestra observada a un tiempo inicial "cero", se ha podido ver a 30x, una vesícula esférica, distinguiéndose en su interior abultadamente al parásito invaginado.

Si se observa a 300x, la corteza ó cubierta externa se manifiestan estructuras cuadrangulares ó rectangulares con tejido conectivo uniéndolos entre sí; no se le distinguen poros ni vellosidad alguna. (ver fig. 1 y 2).

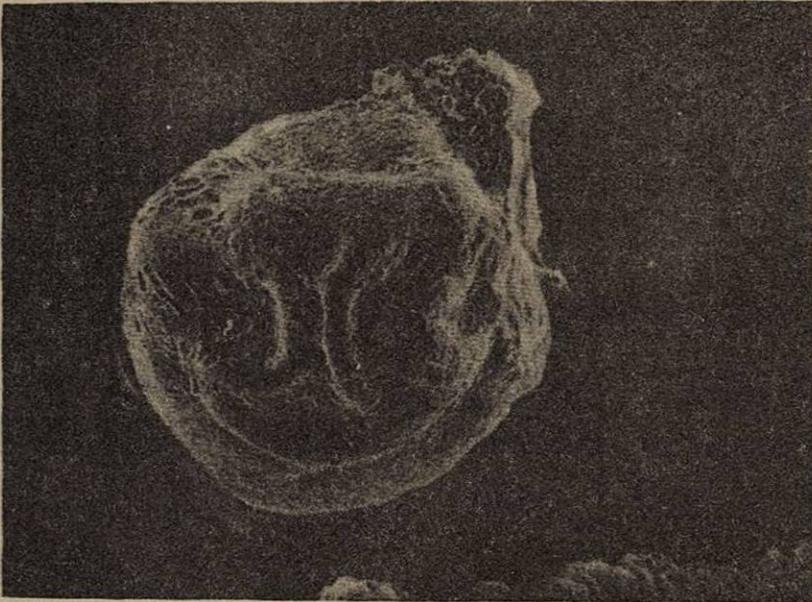


FIG. 1.30x

Tiempo cero de evaginación vesícula-esférica, distíngase en su interior el parásito - invaginado.

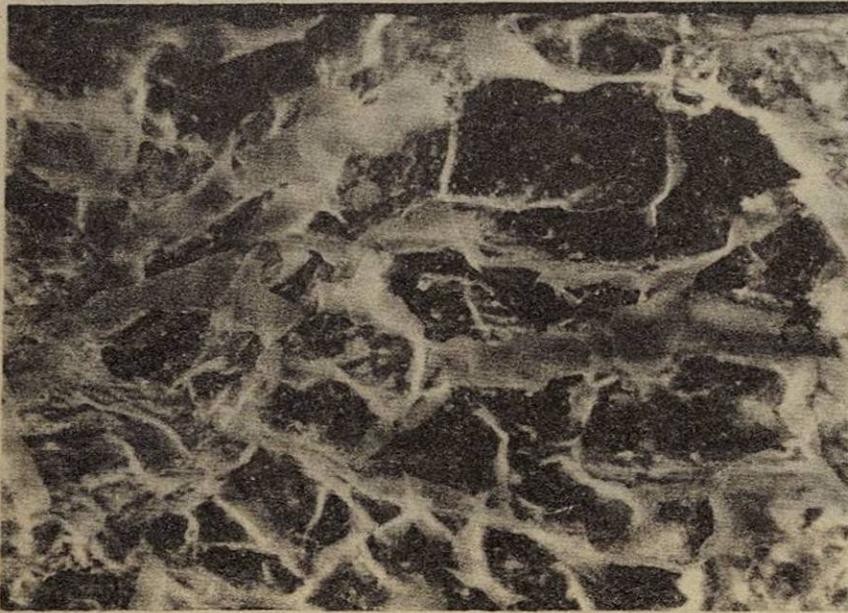


FIG. 2.300x

Estructura externa, obsérvense estructuras cuadrangulares con tejido conectivo uniéndolas entre sí. Tiempo sero de evaginación.

En la muestra que lleva 5 min. de desarrollo continua siendo masa esférica, pero la corteza ó cubierta externa - empieza a desprenderse y una segunda cubierta, vista a - - 200x, ya presenta rugosidades. (ver fig. 3 y 4). La corteza sigue desprendiéndose, observándose pliegues bien definidos. (ver fig. 5)

A los 15 min. de desarrollo se puede observar la corteza desprendida, notándose ya una apertura en el extremo anterior de la larva, además de las rugosidades formadas - al retraerse la superficie. (ver fig. 6)

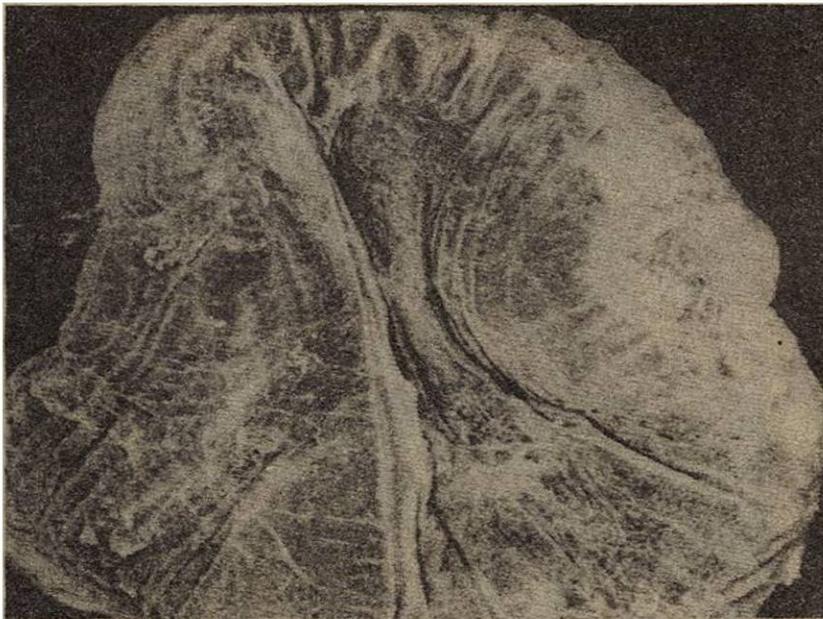


FIG. 3.50x

Cinco minutos de - -  
desarrollo, siendo--  
aún una masa esféri-  
ca.

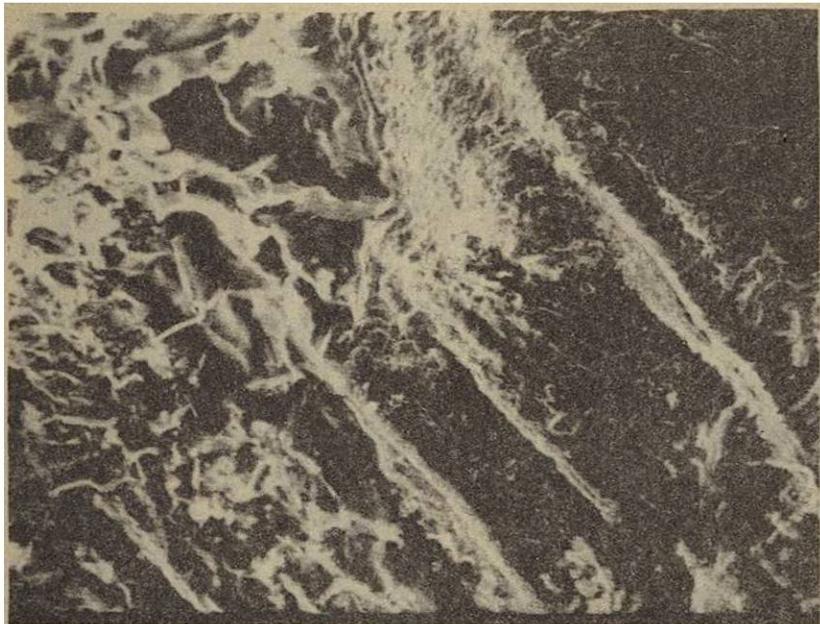


FIG. 4.200x

Obsérvese a 5 min. de desarrollo, empieza a desprenderse la segunda cubierta.



FIG. 5.200x

Diez minutos de desarrollo. Ya se observan sus pliegues bien definidos.

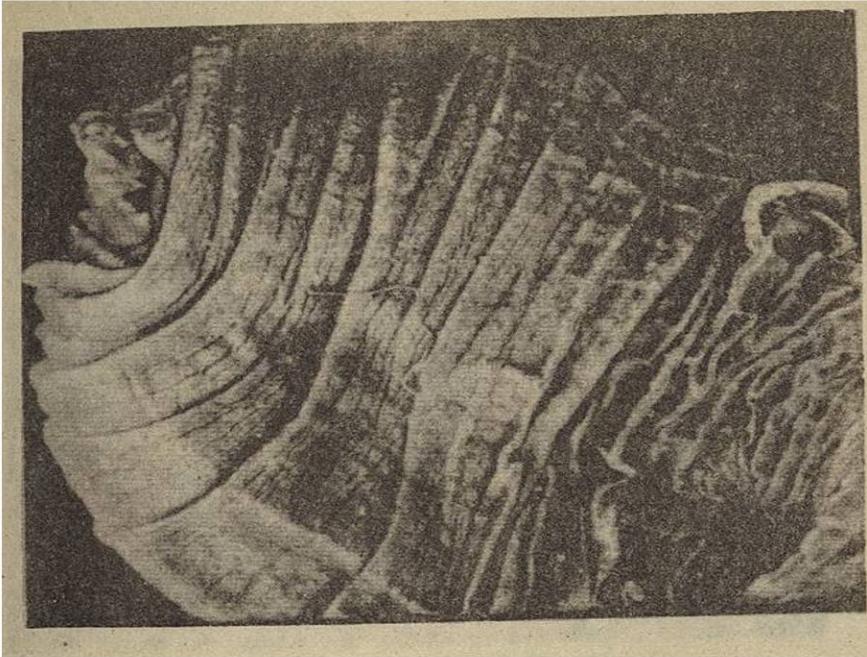


FIG. 6.50x

Quince minutos de desarrollo, la corteza externa se ha desprendido, notándose ya una apertura en el extremo anterior de éste.

Cuando han transcurrido ya 25 min. de desarrollo, la apertura es de mayor tamaño, ahora se inicia la evaginación, saliendo la porción de proglótides. Las rugosidades son cada vez mayores, A los 300x se observa que estas rugosidades son granulosas, sus pliegues son poco profundos y muy próximos uno de otro.

(ver fig. 7 y 8)



FIG. 7.800x

Obsérvese las rugosidades granulosas.

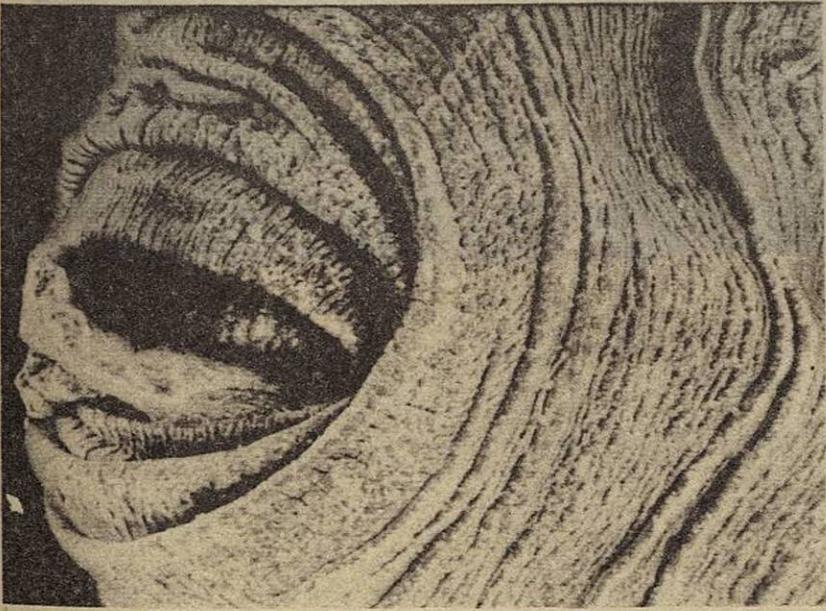


FIG. 8.300x

A los 25 minutos de desarrollo la apertura se hace mayor.

A los 45 min. el parásito se desarrolla repentinamente en un período de tiempo muy corto en el cual se observa que la apertura se dilata para poder dar cabida a lo que - posteriormente será el estróbilo en su porción distal, es decir los últimos proglótides. Aún no se observa el escólex. (ver fig. 9 y 10)



FIG. 9.30x

45 minutos de desarrollo. Presenta la apertura totalmente dilatada.

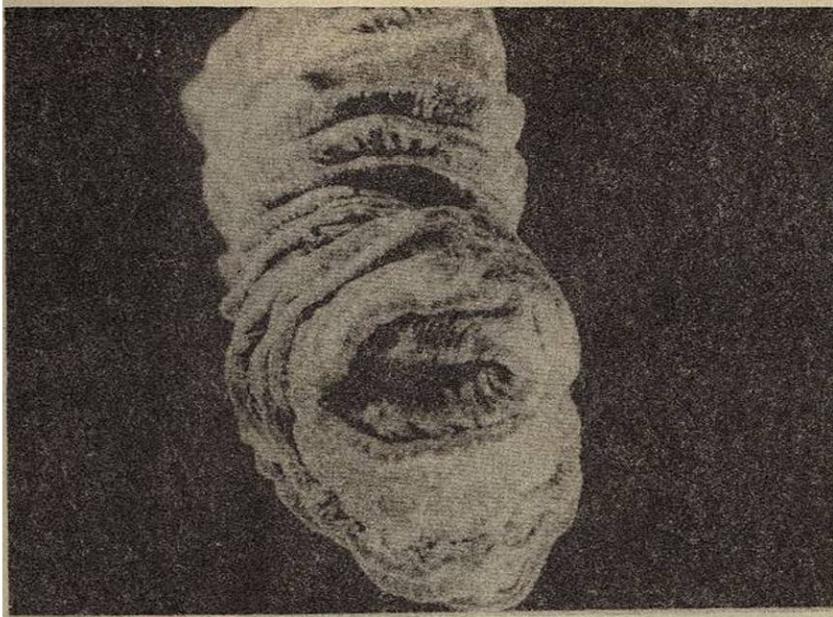


FIG. 10.100x

45 minutos de desarrollo. No se observa el escólex.

Al haber transcurrido 5 min. más de desarrollo se observa claramente que el estróbilo sigue creciendo, saliendo otra porción de este, semejando a un telescopio antiguo, es decir, sale primero la última porción, posteriormente una penúltima porción o segunda porción, y así sucesivamente, hasta salir finalmente el escólex.

(ver fig. 11)

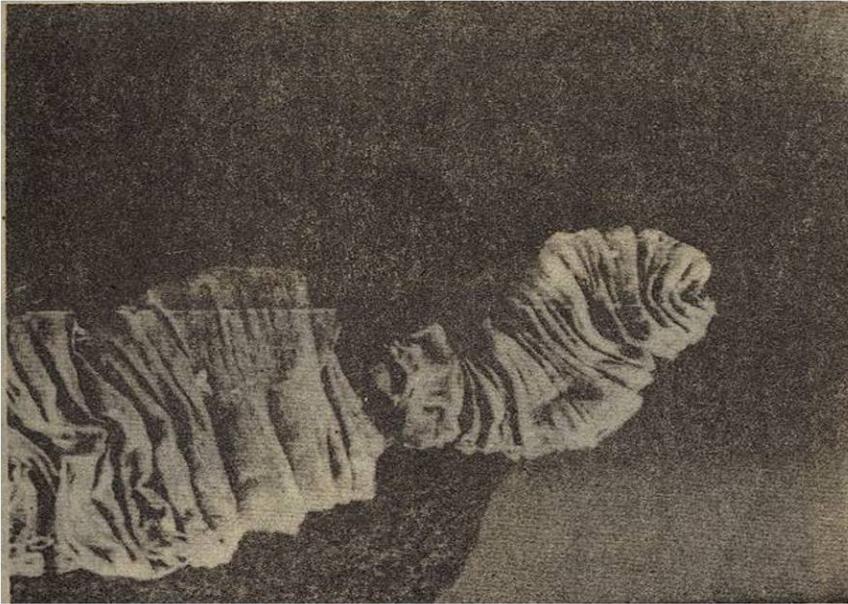


FIG. 11.30x

Cincuenta minutos de desarrollo. El estróbilo crece se<sub>mejando</sub> un catalejo.

Continúa la evaginación, ya se ha desarrollado el estróbilo notándose ya el escólex, sin definirse claramente el cuello, estando aún plegado. El escólex posee ya sus -- cuatro ventosas no bien demarcadas, poseyendo fibras es--- triadas circulares, longitudinales y curvas en los bordes de las ventosas. En el centro del escólex se encuentra solamente un orificio que al abrir emergen los ganchos, presentando también fibras estriadas en la periferia de la apertura. (ver fig. 12 y 13)

Al avanzar el desarrollo (70 min.), el escólex se a--

-larga y se permite observar el cuello, el rostelo ha preparado ya los receptáculos de los ganchos. Las ventosas -- continúan igual. (ver fig. 14)

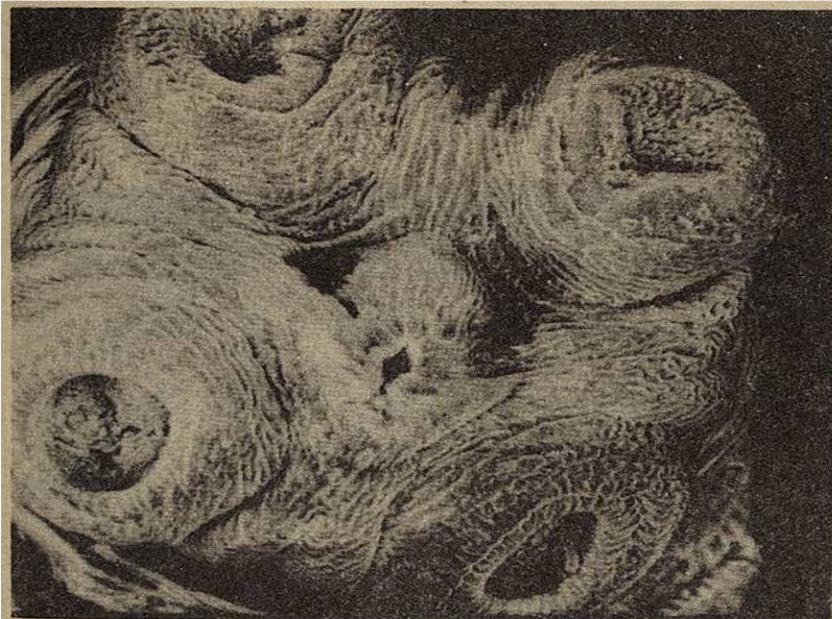
Diferencia alguna se observa a los 90 min. de desarrollo -- cuando los ganchos han salido ya, aunque no se logra diferenciar la doble corona de ganchos. (ver fig. 15)



FIG. 12.100x

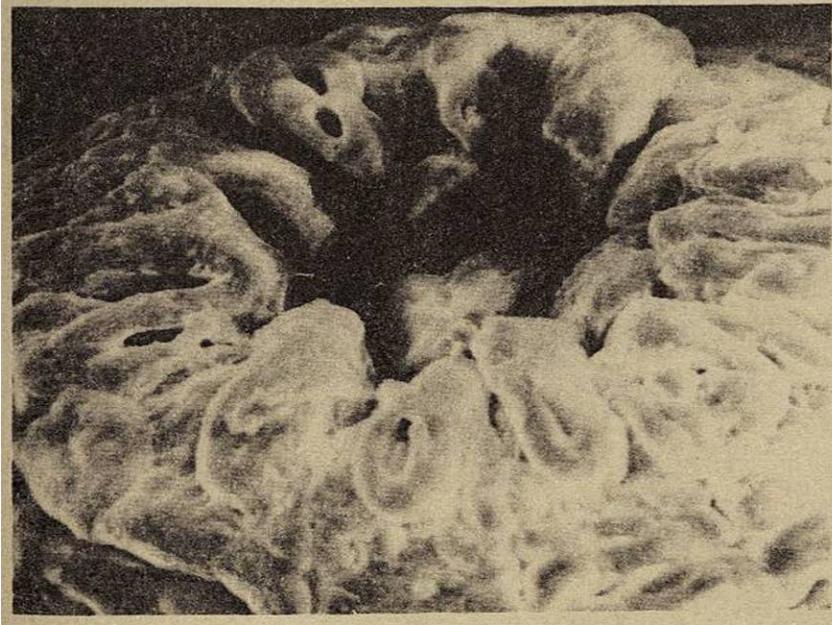
Sesenta min. de desarrollo. Obsérvese su escólex desarrollado, el cuello aún plegado.

FIG. 13.200x



Muestra ya su es-  
cólax con las - -  
cuatro ventosas, -  
notándose fibras-  
estriadas circula-  
res, longitudina-  
les y curvas en -  
los bordes de las  
ventosas.

FIG. 14.800x



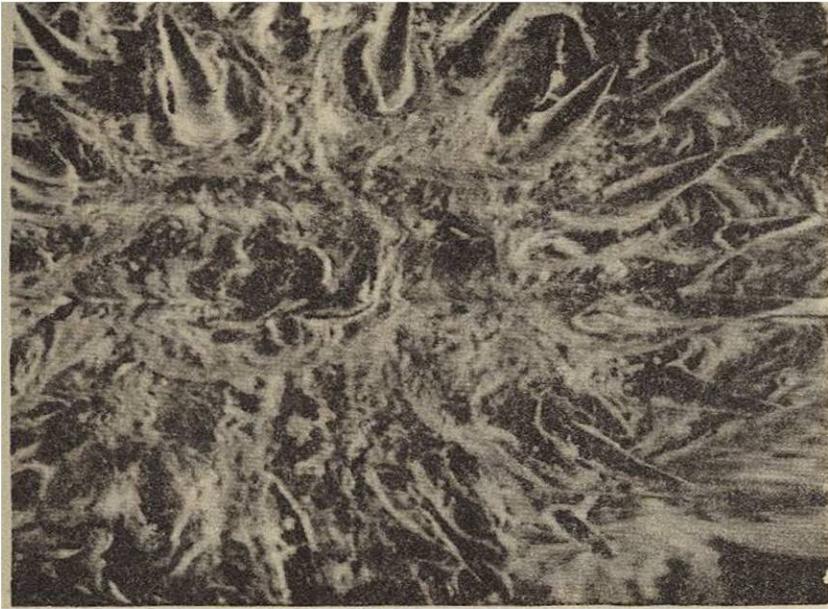
Setenta minutos -  
de desarrollo. El  
rostelo ha prepara-  
do ya los recep-  
táculos donde cre-  
cerán los ganchos.

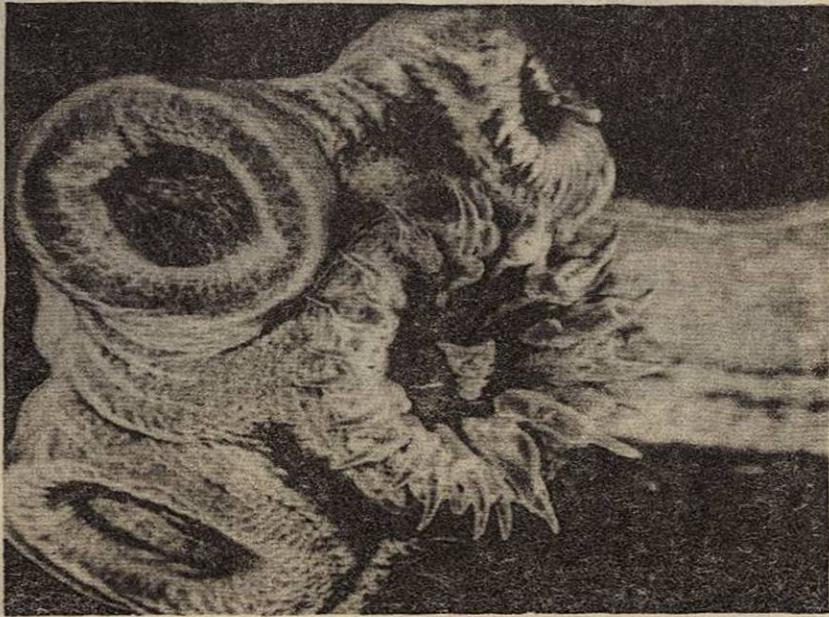
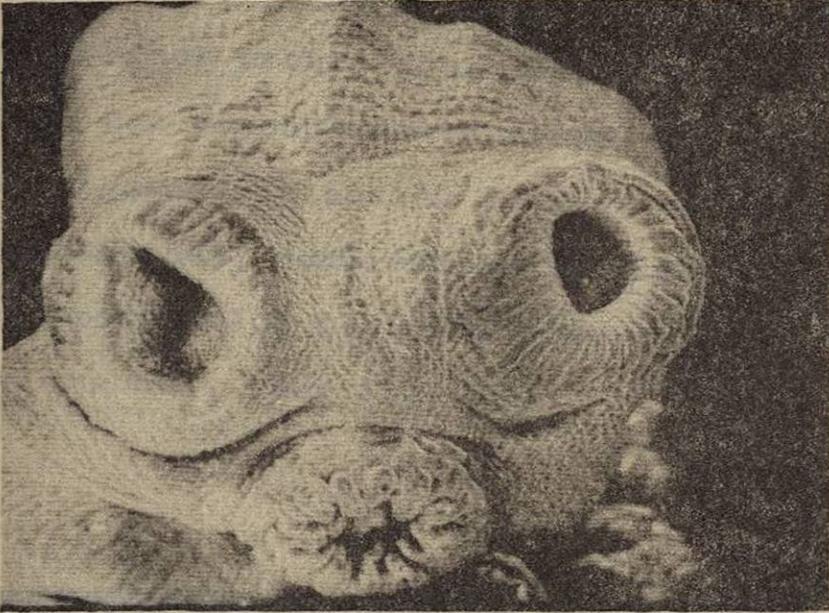
Al transcurrir 100 min. de desarrollo puede observarse claramente la doble corona de ganchos, el cuello ya se encuentra alargado, y se inicia la estrobilación. (ver -- fig. 16)



FIG. 15.500x

Noventa minutos de desarrollo. Véase los ganchos producidos sin diferenciar la doble corona.





Al observar la larva del *Cysticercus cellulosae* totalmente desarrollada a los 140 min. de crecimiento, teniendo sus ganchos protruidos, tiene: en su rostelo una cubierta-lisa; que probablemente sirva de protección a los ganchos--amortiguando la acción de ciertas condiciones externas -- (sustancias), rompiéndose fácilmente ésta. Poseen además -- unos pedúnculos pequeños como si estuviesen naciendo nue--vos ganchos. (ver fig. 19)

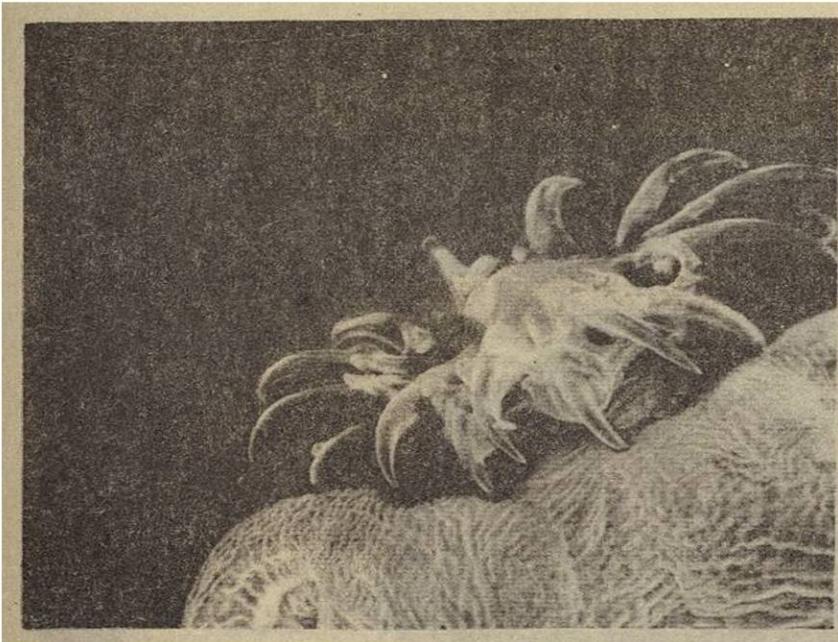


FIG. 19.200x

140 minutos de --  
desarrollo. Obsér-  
vese la cubierta --  
lisa que poseen --  
los ganchos; nóte-  
se claramente su --  
doble corona.

Al haber observado la secuencia de la evaginación del *Cysticercus cellulosae* podemos concluir que evagina el estrobilo primeramente, y al final el escólex ya formado, - - aunque no bien definido es decir, rudimentario.

Se hicieron cortes histológicos del *Cysticercus cellulosae*, y al llevarlos al microscopio de luz, se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que se observó que el escólex del cisticerco esta orientado en posición contraria a la -- apertura antes mencionada.

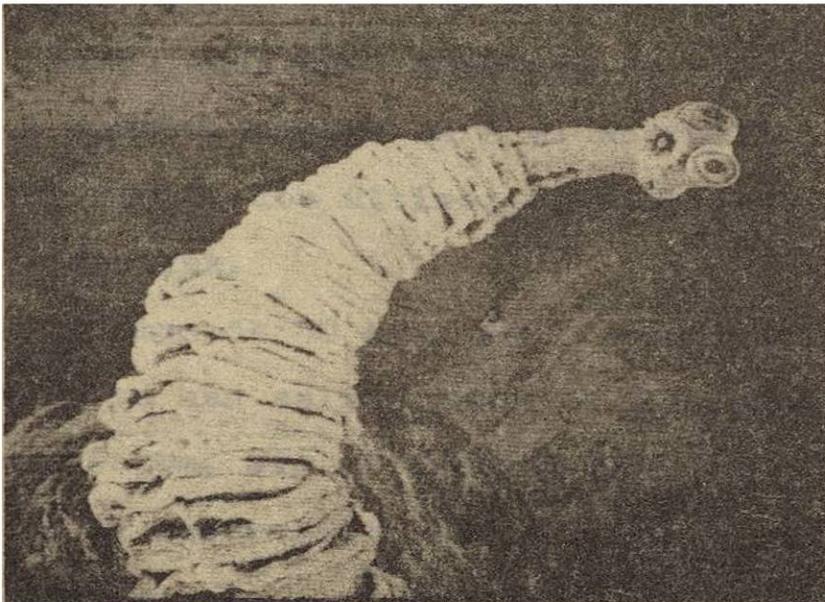


FIG. 20.80x

*Cysticercus cellulosae*.

## I. DISCUSION

Las observaciones hechas en este estudio arrojan datos importantes que indican que la evaginación se inicia al estimular al *Cysticercus cellulosae*, colocándolo en solución de pepsina 1% en HCL 0.75% en condiciones fisiológicas (pH = 2, y  $T^{\circ} = 37^{\circ}\text{C}$ ), digiriendo esta la membrana externa, acelerando la liberación de la larva, notándose cambios significativos al tiempo de 25 min., cuando ya muestra una apertura por donde supone emergerá el cisticerco. (Fig. 8)

Al cambiar las condiciones colocándolo en solución de tripsina 1%, pH = 8,  $T^{\circ} = 37^{\circ}\text{C}$ ; en la larva se activa la evaginación, notándose un desarrollo repentino a los 45 min., en el cual ésta apertura se dilata para dar cabida a lo que posteriormente será el estróbilo en su porción distal, es decir, los últimos proglótides; no se encuentra aún el escólex.

A tiempo de 50 min. ya la evaginación casi se ha completado, ya han salido parte de los proglótides en pequeños segmentos, sin el escólex aún. (Fig. 11)

En la observación hecha a los 5 min. posteriores, el cuello se ve aún plegado, presenta ya un escólex rudimentario, sus ventosas están no bien demarcadas, su rostelo presenta solamente un orificio por donde emergerán los gan---

-chos.

Continuando el desarrollo, los receptáculos de los -- ganchos están preparados para recibirlos. (fig. 14)

Al terminar, ya posee su doble corona de ganchos, el cuello ya se encuentra alargado y se inicia la estrobilación.

Al hacer cortes histológicos del *Cysticercus cellulosae*, se ha podido comparar y confirmar que el escólex del cisticerco desde el inicio de su evaginación esta localizado al final y orientado en posición contraria al lugar de la apertura, entendiéndose así, que primeramente emergerá el estróbilo y finalmente el escólex. Siendo este estudio un punto de comparación se obtuvieron resultados satisfactorios al confirmar histológicamente dicho mecanismo.

Sin embargo, J. Slais en sus estudios de *Cysticercus cellulosae* obtenidos de cerebro por reconstrucción, observó que el cisticerco evagina por un canal saliendo primeramente el escólex, y en seguida cuello y estróbilo, pero -- ésto puede ser poco confiable, sabiendo que la muestra fue obtenida por reconstrucción.

Así, el mismo Slais, trató de evaginar mecánicamente el cisticerco, y observó que la primera porción emerge es la superficie invaginada del canal espiral, la porción remanente reverte a su posición normal y la evaginación se -

-completa con la eversión de las ventosas y el rostelo, -- aunque esto puede no ser confiable, porque el cisticerco - es obligado a evaginar, saliendo arbitrariamente, sin se-- guir su ciclo normal; mientras que nosotros colocamos las-- muestras en condiciones fisiológicas, tratando que el pa-- rásito evagine espontáneamente.

### J. CONCLUSIONES

En este estudio fué posible demostrar el mecanismo de evaginación del *Cysticercus cellulosae*.

Sabiendo que la evaginación es estimulada por las enzimas digestivas, es importante hacer notar que influye el mecanismo de evaginación el tiempo que tiene el cisticerco de parasitar al cerdo, es decir, cuando más tiempo tiene - de parasitar, más crece y por tanto es más rápida su evagi-- nación.

Tomando en cuenta estos factores, fue posible demos-- trar que el *Cysticercus cellulosae* colocándolo en condicio-- nes fisiológicas apropiadas, evagina emergiendo primeramen-- te la porción última del parásito, es decir sus últimos -- proglótides, posteriormente una penúltima ó segunda por--- ción, y así sucesivamente, semejando a un catalejo, y así-- hasta el final everten el rostelo y las ventosas aún no -- bien definidas.

Por otra parte, se observó en cortes histológicos del parásito, que el escólex está orientado en posición contraria a la apertura antes mencionada, lo que confirma que -- efectivamente el parásito evagina evertiendo al final su -- escólex.

Cuando se observó la larva totalmente desarrollada -- (140'), teniendo sus ganchos protruidos, posee en su rostelo una cubierta lisa; que probablemente sirva de protec---ción a los ganchos, amortiguando la acción de ciertas condiciones externas, rompiéndose fácilmente ésta, notándose -- además unos pequeños pedúnculos como si estuviesen naciendo nuevos ganchos, pensando que posiblemente no sea una -- doble corona de ganchos.

K. BIBLIOGRAFIA

- Borchet, A. PARASITOLOGIA VETERINARIA, Editorial Acribia,--  
Traducción de la 3a. edición alemana 162-173, --  
Zaragoza, España. 1964.
- Brown, W. Harold, PARASITOLOGIA CLINICA, Editorial Inter--  
americana 4a. Edición, 154, 1977.
- Faust y Craig, PARASITOLOGIA CLINICA, Unión Tipográfica --  
Editorial Hispanoamericana, México, 2a. Edición,  
31-.616-623. 1961.
- Iancu, Larissa, Paula Salomon y Justina Tintareanu, THE --  
STUDY OF CHEMICAL COMPOSITION OF CYSTICERCUS --  
CELLULOSAE, Microbiol Parazital Epideamiol (Bu--  
charest), 12 (1): 31-34, 1967 (Ger. Engl., and --  
Russ Sum.) Biological Abstracts. Vol. 51 (17); -  
9573, Sep. 1, 1970, Abst. 97390.
- Lapage G., PARASITOLOGIA VETERINARIA, Editorial C.E.C.S.A.  
México, D.F., 290-294, 1971.
- Slais, Jaroslav, The Morphology and Pathogenecity of the -  
bladder worms, CYSTICERCUS CELLULOSAE AND CYSTI-  
CERCUS BOVIS, Academia Publishing House of the -  
Czechoslovalt, Academy of Sciences, Prague, - --  
70-74, 1970.

