



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**



**" SEROPREVALENCIA DE ANTICUERPOS
ANTI - CISTICERCO DE *Taenia solium* EN CERRITOS,
SAN LUIS POTOSI "**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA
P R E S E N T A I
RAQUEL MARIA DEL REFUGIO TAPIA ROMERO

A S E S O R E S

M. EN I.B.B. MARIA DOLORES CORREA B.
Q. F. I. ANTONIO MEZA LUCAS

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1985

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KEILER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodriguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.B. - C.

Con base en el art. 29 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:
Seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticercos de Taenia solium
en Cerritos San Luis Potosí

que presenta la pasante: Raquel María del Refugio Tapia Romero
con número de cuenta: 8857409-7 para obtener el TITULO de:
Química Farmacéutica Bióloga

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 8 de diciembre de 1994.

PRESIDENTE M.V.Z. Pablo Martínez Labat Pablo Martínez Labat
VOCAL M.V.Z. Angel G. Martínez Sosa Angel G. Martínez Sosa
SECRETARIO M.en I.R.B. Javier R. Ambrosio Hernández Javier R. Ambrosio Hernández
PRIMER SUPLENTE M.en C. Víctor M. Zendejas Bultrón Víctor M. Zendejas Bultrón 23-02-95
SEGUNDO SUPLENTE M. en C. Andrés Romero Rojas Andrés Romero Rojas 8/10/94

DEDICATORIAS

A ustedes, quienes aceptaron con amor y responsabilidad formar una familia tan unida como la nuestra, ***mis padres Raquel y Ramón***.

A mis hermanos, Ramón y Alejandro, que aunque viven etapas diferentes y llegaron a mi vida en etapas diferentes, no dejan de sorprenderme día tras día y porque la vida me ha dado la oportunidad de crecer a su lado.

A mi tía Rebeca y mi abue Manue, que siempre han estado conmigo, pendientes de mis necesidades afectivas y materiales.

A Jorge Luis por haber compartido conmigo tu tiempo en esta experiencia, el trabajo de laboratorio, las discusiones, muchas horas en el tráfico de esta Ciudad y tantas otras cosas.

A mi abuela Refugio por demostrarme que a la vida se le puede ganar sólo con las ganas de vivirla.

A la memoria de Berna, por todos los momentos de la infancia que gozamos juntos.

A todos ustedes, por su apoyo, cariño y aceptarme como soy aún en mis peores momentos, ***los amo***.

AGRADECIMIENTOS

A la *M.en I.B.B. María Dolores Correa Beltrán*, por haber permitido mi incorporación a tu grupo de trabajo, en el cual además de que aprendí mucho en el aspecto académico que fué por el que llegué a tu grupo, me llevo un cúmulo de conocimientos en cuanto a relaciones humanas que nunca voy a olvidar, por esa oportunidad y además porque te considero mi amiga, gracias Lola.

Al Q.F.I. Antonio Meza Lucas a quien debo todo lo que aprendí de laboratorio y del ELISA, por dedicarme tanto tiempo y atención en mi periodo de capacitación y porque considero que en usted tengo otro amigo, gracias Toño.

Al Médico Juan G. Aranda por brindar las muestras de suero y su trabajo estadístico en este estudio.

A Isabel Alcántara Anguiano, con quien he trabajado en una armonía casi orquestal, por tu apoyo y amistad.

A mis amigas de FES-Cuautitlán Maribel, Gaby, Gris, Queta, Rosa, Cocó y Araceli, porque muchas veces reímos, gozamos, festejamos, de vez en cuando estudiamos, pero también sufrimos y nos angustiamos juntas, pero lo más importante es que al pasar del tiempo estamos siendo testigos de cómo cada una de nosotras se va realizando en diferentes aspectos, ojalá que ni el tiempo ni la distancia nos separen.

A las personas que han dejado en mí para siempre ideas, principios ó quienes que me han brindado grandes oportunidades de ser, entre ellas están Concepción Ramírez V. , Elvia Jiménez O., Carlos Chavez, Ivette Perez-Trejo M., Benjamín Gil D., Carlos Acosta T., las chavas de la UVA, Laura Martha Hernández S., Antonio Trejo L., Luis Carreño S. y Ana Laura Vázquez.

A mis Sinodales, por todos los comentarios hechos al trabajo, al MVZ Pablo Martínez Labat y al MVZ Angel G. Martínez Sosa, pues con ellos me enfrenté por primera vez a la parasitología y la inmunología y descubrí que son apasionantes y en especial al M. en I.B.B. Javier Ambrosio quien también fué mi profesor y ahora sigue compartiendo conmigo sus experiencias y conocimientos en la facultad de Medicina de la UNAM.

**A mis amigos del laboratorio de Inmunoparasitología del INDRE:
América Mandujano, Yolanda Medina, Zoila Morales, Tere Negrete,
Mayra Cruz y Gilberto Vaughan.**

A mis compañeros del Departamento de Inmunoparasitología del INDRE, incluyendo a quienes extrañamente me negaron la oportunidad de ser su amiga, pues es la primera vez que me enfrento a una situación así y he aprendido mucho.

INDICE

RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
1. Generalidades acerca del parásito	2
1.1 Morfología	2
1.2 Ciclo Biológico	6
II. LA ENFERMEDAD	8
2.1 Teniasis	8
2.2 Cisticercosis	9
III. EL DIAGNOSTICO	13
3.1 Aspectos Históricos	14
3.2 Evaluación de las pruebas de diagnóstico	16
3.3 Inmunodiagnóstico	18
IV. EL TRATAMIENTO	20
4.1 Tratamiento sintomático o paliativo	20
4.2 Tratamiento farmacológico	20
4.3 Tratamiento quirúrgico	22
4.4 Tratamiento de la cisticercosis intraocular	22
4.5 Tratamiento de la cisticercosis subcutánea y muscular	23
V. EPIDEMIOLOGIA	23
VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	39
VII. OBJETIVOS	39
VIII. METODOLOGIA	40
8.1 La población y la muestra	40
8.2 Epidemiología	40
8.3 Criterios de selección de la muestra	41

8.4 Estadística de la Epidemiología	42
8.5 Obtención de los cisticercos de <i>T. solium</i>	43
8.6 Preparación del antígeno	43
8.7 Ensayo Inmunoenzimático (ELISA)	44
IX. RESULTADOS	47
9.1 Del Ensayo Inmunoenzimático (ELISA)	47
9.2 De la Encuesta Epidemiológica	51
9.3 Factores de riesgo	53
X. DISCUSION	55
XI. CONCLUSIONES	61
REFERENCIAS	62

INDICE DE FIGURAS

1. Fases de <i>Taenia solium</i>	5
2. Ciclo Biológico	7
3. Cisticercosis cerebral	11
4. Cisticercosis ocular	12
5. Cisticercosis muscular	13
6. Cerdos con libre acceso a heces humanas	25
7. Mapa de la República Mexicana (Woodhouse, 1982)	32
8. Mapa de la República Mexicana (Larralde, et al 1992)	34
9. Esquema del ELISA	46
10. Distribución de frecuencias de absorbancia por ELISA	48
11. Amplificación de la distribución de frecuencias de los mayores a 0.2	48

INDICE DE TABLAS

1. Frecuencia de cisticercosis en pacientes hospitalizados	28
2. Frecuencia de cisticercosis reportada en series de necropsias	29
3. Frecuencia de cisticercosis reportada a la D.G.E. (1975-1988)	30
4. Casos de cisticercosis reportados por Entidad Federativa	31
5. Estudios seroepidemiológicos realizados en México	38
6. Distribución de absorbancias en el ELISA	47
7. Variables de interés observadas en la Encuesta Epidemiológica	52
8. Factores de riesgo asociados con la seropositividad	54

GLOSARIO

Ac.- Anticuerpo

Ag.- Antígeno

ELISA.- Del inglés Enzyme Linked Immunosorbent Assay

IET.- Inmunoelectrotransferencia

IEF.- Inmunoelectroforesis

HA.- Hemaglutinación

EC.- Extracto crudo

T. solium.- *Taenia solium*

T. saginata.- *Taenia saginata*

TAC.- Tomografía Axial Computada

RMN.- Resonancia Magnética Nuclear

RM.- Razón de Momios

I.C. - Intervalo de confianza

X.- Media

OPS.- Organización Panamericana de la Salud

OMS.- Organización Mundial de la Salud

DGE.- Dirección General de Epidemiología-SSa.

INDRE.- Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica

LCR.- Líquido cefalorraquídeo

SNC.- Sistema Nervioso Central

TLCK.- Tosil-L-lisina-clorometil-cetona

TPCK.- Tosil-L-fenilalanina-clorometil-cetona

PMSF.- Fenil-metil-sulfonil-fluoruro

Resumen.

Esta tesis es parte de un estudio epidemiológico realizado en el municipio de Cerritos, S.L.P., en el cual se buscaron los factores de riesgo que tienen asociación con la seropositividad a anticuerpos y antígenos del cisticerco de *Taenia solium*.

En el presente trabajo se determinaron anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium*, mediante un ensayo inmunoenzimático (ELISA) indirecto, a una muestra representativa de la población del municipio de Cerritos, S.L.P. con el fin de determinar la seroprevalencia.

La muestra constó de 900 sueros, los cuales provenían de personas mayores de 14 años y con un mínimo de un año de residencia en la región.

La seroprevalencia encontrada para anticuerpos en contra del cisticerco de *T. solium* fué del 4.8%.

La asociación con factores de riesgo se calculó usando como parámetro de asociación a la razón de momios que es una medida de riesgo relativo para estudios de corte transversal con intervalos de confianza al 95%; los factores que se encontraron asociados con la seropositividad a anticuerpos fueron el analfabetismo, el padecer alteraciones nerviosas, la práctica del fecalismo al aire libre, el poseer una vivienda en condiciones precarias, el vivir en comunidad rural y la crianza de cerdos.

I.- Introducción.

1. Generalidades acerca del parásito.

1.1 Morfología.

Taenia solium (Linnaeus, 1758; Cheng, 1976), pertenece al *Phyllum Platyhelminthes*, Clase *Cestoidea*, Subclase *Eucestoda*, Orden *Cyclophyllidae*, familia *Taeniidae*, Género *Taenia*, Especie *Taenia solium* (clasificación según Schmidt, 1989) y es un cestodo hermafrodita. La forma adulta es llamada comúnmente "solitaria" y la forma de metacéstodo es conocida como cisticerco, "tomatillo", "granillo" ó "zahuate" (De Aluja et al, 1987).

1.1.1 Fase Adulta.

La fase adulta (fig.1d) vive en el intestino delgado del ser humano y se mantiene ahí gracias a su órgano de fijación llamado escólex. Este escólex se encuentra constituido por un rostelo con cuatro ventosas y una doble corona de ganchos, razón por la cual se dice que posee un escólex armado (Smyth y Mc Manus, 1989). Al órgano de fijación le sigue el cuello que es la única parte del cuerpo que no es segmentada y se le llama también órgano estrobilador porque de él surgen una serie de segmentos llamados proglótidos, que en su conjunto forman el estróbilo del parásito. El estróbilo adulto del parásito mide en promedio de 5 a 7 m, pero se han encontrado hasta de 9 m. Los proglótidos inmaduros son los más cercanos al cuello, y por tanto los más jóvenes e indiferenciados. Los proglótidos maduros están ubicados en la parte media del cuerpo, y en ellos se pueden distinguir los órganos sexuales. Los

proglótidos grávidos están situados en la última porción del cuerpo y se encuentran repletos de huevos, con cantidades hasta de 50,000 huevos por proglótido (Mazzotti, 1944; De Aluja et al, 1987; Correa et al, 1994).

Los céstodos como la *T. solium* carecen de aparato digestivo, pero en compensación, la adaptación evolutiva les ha brindado la capacidad de poder nutrirse a través del tegumento que envuelve a cada proglótido. (Lumsdem et al, 1982).

1.1.2 Fase de Metacéstodo.

El metacéstodo o cisticerco de un centímetro de largo en promedio, (fig. 1b) , está formado por una bolsa que contiene al fluido vesicular y al escólex invaginado. La pared vesicular que contiene al fluido vesicular está constituida por una superficie irregular similar al epitelio intestinal y es a través de esta superficie por donde se realiza el intercambio metabólico e inmunológico con su hospedero (Ramírez-Bon et al, 1982).

Históricamente a los cisticercos se les ha clasificado por su morfología en celulosos y racemosos. Los celulosos son aquellos que poseen una vesícula o bolsa que contiene al fluido vesicular y al escólex invaginado; y los racemosos son aquellos que semejan un racimo de uvas y que no contienen escólex. Los cisticercos racemosos aparentemente sólo existen en el encéfalo de los seres humanos y son una variedad morfológica especial del cisticerco de *T. solium*; es posible que los cisticercos racemosos no tengan utilidad biológica porque carecen de escólex; estudios recientes han

demostrado que el cisticerco racemoso es una modificación del celuloso (Rabiela y Flisser, 1990).

1.1.3 Fase de huevo.

Los huevos de *T.solium* (fig.1a) miden aprox. 30mm de diámetro, se encuentran rodeados por una capa celular llamada vitelo, de la que obtienen nutrientes. El vitelo rodea al embrióforo, que es una serie de tabiques llamados bloques embriofóricos que se encuentran unidos entre sí por una proteína cementante, más adentro se encuentra la membrana oncosferal que cubre a la oncósfera o embrión hexacanto (llamado así porque posee 3 pares de ganchos). Los huevos de *T. solium* son resistentes al medio externo, ya que dentro o fuera de los proglótidos, se mantienen viables por semanas o meses en suelos húmedos y sombreados (Laclette et al, 1982; Gemmell y Lawson, 1989).

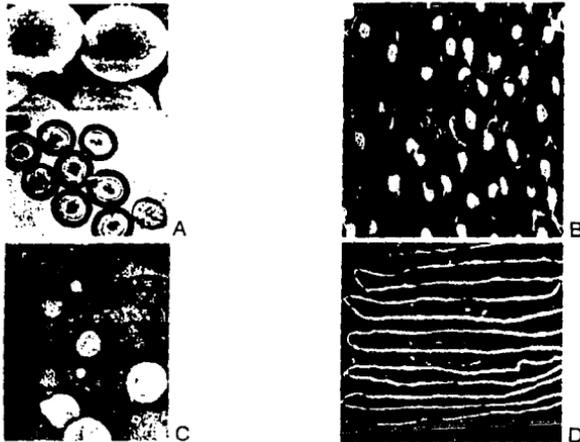


Figura 1. Estados o fases de *Taenia solium*. a) Huevos observados por microscopía óptica y electrónica. b) Metacéstodos o cisticercos recuperados de la necropsia de cerdos infectados. c) Proglótidos grávidos con huevos y d) *Taenia* adulta. Tomados de Flisser, 1988.

El ser humano es el hospedero definitivo de *T. solium* porque en él se desarrolla la forma adulta, capaz de llevar a cabo la reproducción sexual. El hospedero intermediario natural es el cerdo, ya que ofrece las condiciones para el desarrollo de las formas de metacéstodo. El ser humano también puede hacer las veces de

hospedero intermediario, ya que también es susceptible de alojar formas de metacéstodo.

1.2 Ciclo Biológico.

El ciclo biológico de *T. solium* (fig.2), se inicia cuando un individuo teniásico (el cual aloja en su intestino al parásito adulto) defeca, ya que sus heces pueden contener restos de proglótidos grávidos con huevos ó bien a los huevos aislados (1). Estos huevos al ser ingeridos por los cerdos (debido a sus costumbres coprofágicas) alcanzan el estómago e intestino y se activan por acción de las enzimas gástricas e intestinales, con lo que se liberan los bloques embriofóricos por la ruptura de la proteína cementante y la membrana oncosferal. El embrión activado con la ayuda de sus ganchos puede adherirse a la pared intestinal y atravesarla por acción de su actividad enzimática, hasta llegar a torrente circulatorio y linfático desde donde puede emigrar a músculo, tejido subcutáneo ó sistema nervioso central (SNC) (Biagi,1973; De Aluja et al, 1987; Plorde y Ramsey, 1991) (2).

El embrión ya establecido aumenta considerablemente su tamaño, pues de ser una estructura microscópica se convierte en cisticerco el cual puede tener entre 0.5 y 1 cm de diámetro (Slais, 1982).

En el caso del ser humano que ingiere carne de cerdo parasitada con cisticercos cruda o insuficientemente cocida, estos cisticercos son activados de forma similar a la descrita para los huevos, pero en este caso los cisticercos evaginan por acción de las enzimas gástricas e intestinales y se anclan a la pared del intestino hasta

desarrollarse como céstodo adulto en un periodo aproximado de 4 meses completándose así el ciclo biológico (3).
 En caso de que un ser humano ingiera huevos del parásito puede adquirir cisticercosis tal como ha sido descrito para los cerdos.

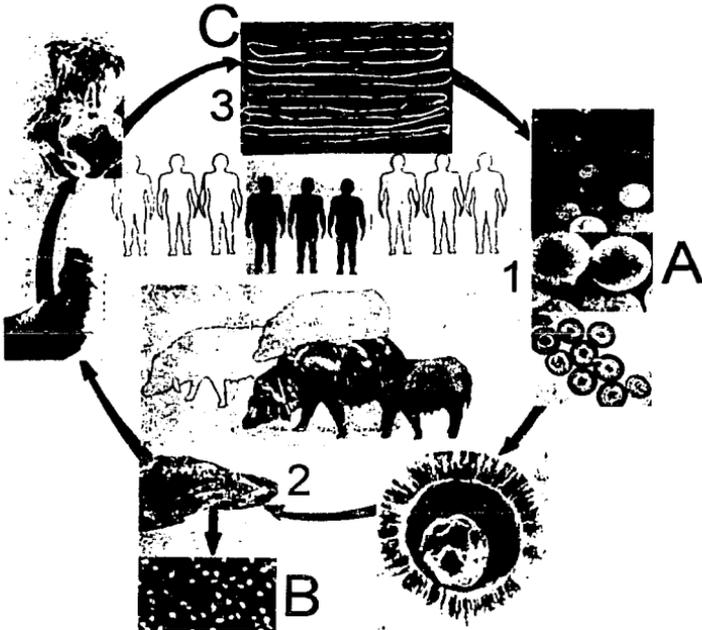


Figura 2. Ciclo biológico de *Taenia solium*. Las letras indican los estados mostrados en la figura 1. Los números corresponden a lo indicado en el texto. Tomado de Flisser, 1988.

II. La enfermedad.

2.1 Teniasis.

La teniasis se conoce desde los tiempos de Moisés e Hipócrates; en 1856 Kurchenmeister completó el ciclo biológico infectando a un presidiario con cisticercos y a los 4 meses obtuvo la *Taenia* adulta (Nieto, 1982).

La teniasis es una parasitosis que generalmente es asintomática, aunque se pueden presentar molestias ligeras como debilidad, estreñimiento, anorexia, baja de peso y cefaleas. (Sarti, 1989; Richards, 1991).

La principal manifestación clínica del parasitismo intestinal por *T. solium*, es la eliminación espontánea de proglótidos o durante la defecación. La presencia de *T. solium* adulta es de suma importancia clínica y epidemiológica ya que un sólo individuo teniásico puede infectar a un número importante de individuos a su alrededor, o bien el mismo individuo teniásico puede provocarse una autoinfección por vía oral con los huevos debido al contacto ano-mano-boca ó más raramente, por regurgitación de huevos al estómago (Mazzotti, 1944).

Es claro que con este tipo de infección pueden existir gran cantidad de individuos cisticercosos, sobre todo si se considera que los huevos de *Taenia* son resistentes al medio ambiente externo (Laclette et al, 1982).

Por lo anterior la identificación del paciente con teniasis es especialmente importante en los programas de control de la Teniasis/Cisticercosis (OPS-OMS, 1990).

2.2 Cisticercosis.

La Cisticercosis se conoce desde los tiempos de Aristóteles (384-322 a.C), quien en su "Historia de los Animales" describió la enfermedad en cerdos. A Paranoli se le atribuyó el descubrimiento de una "vesícula blanca llena de líquido" en 1550. Gessner y Rumbler en 1558, publicaron el primer caso de vesículas en la duramadre de un paciente epiléptico; el nombre de *Cisticercus*, fué tomado por Laennec y viene de las palabras griegas "*kistic*" que significa quiste o vesícula y "*kercos*" que significa cola. Rudolphi introdujo el sobrenombre de "celuloso" por su parecido al tejido conectivo, Leukcart en 1856 identificó y describió el ciclo biológico y fué Virchow en 1860 quien publicó un artículo donde describió lo que hasta nuestros días conocemos como cisticerco "racemoso" (Nieto, 1982).

Las manifestaciones clínicas de la cisticercosis humana son diversas, pues van desde asintomáticas hasta cambios de conducta, crisis convulsivas de aparición tardía, hipertensión intracraneana y hasta la muerte (Flisser, 1982; Sarti, 1988; OPS-OMS, 1990; Correa et al, 1994).

La cisticercosis más frecuente en México es la cerebral o neurocisticercosis le siguen en frecuencia por orden decreciente la cisticercosis ocular, subcutánea y muscular (Schenone, 1982). Es de esta forma como a continuación se hará una breve descripción de cada una de ellas.

2.2.1 Neurocisticercosis.

La neurocisticercosis humana (figura 3) es producida por la presencia en el SNC del cisticerco de *T.solium*, el que puede producir: efecto mecánico de presión, destrucción del tejido, reacción inflamatoria como respuesta tisular del hospedero en presencia de los parásitos, entre otras y dado que estos factores son muy variables, el cuadro clínico-neurológico no es constante lo que puede deberse a la variabilidad en a) el número de parásitos (desde uno hasta varios), b) el tamaño de los parásitos desde 1mm hasta 6 ó 7cm), c) en la localización de los cisticercos (parénquima cerebral, espacio subaracnoideo, mixta), d) la etapa biológica del parásito, ya que en ocasiones puede encontrarse en fase quística (vivo) ó en fase de calcificación (muerto), e) el tipo de reacción inflamatoria (mínima, moderada ó severa; aguda ó crónica; focal ó difusa; ó mixta) y f) el tipo de estructuras afectadas (meninges, encéfalo, médula espinal ó nervios); (Mac Cormick, 1982; Schantz, 1989; OPS-OMS,1990; Richards, 1991).

Los criterios de diagnóstico clínico que orientan al diagnóstico de neurocisticercosis son: Aparición tardía de crisis convulsivas (en mayores de 20 años de edad), cefalea crónica persistente, deterioro mental del paciente no senil, hipertensión intracraneana, antecedentes epidemiológicos de vivir o haber vivido en una zona endémica, antecedentes de teniasis personal o familiar (según la OPS-OMS, 1990).



figura 3. Cisticercos en el cerebro de un ser humano altamente parasitado. Tomado de Flisser, 1988.

2.2.2 Cisticercosis ocular.

La cisticercosis ocular (fig. 4) es la presencia del cisticerco detrás de la retina ó en el humor vítreo (Gómez-Leal,1989), cuando el cisticerco logra atravesarlos provoca desprendimiento y desgarro de la retina (Cárdenas et al, 1992), y se acompaña de un proceso inflamatorio que ocasiona dolor local y alteraciones de diversa magnitud en la agudeza visual que van desde defectos en el campo visual y disminución de la agudeza, hasta la ceguera (Molinari,1991).



Figura 4. Cisticercosis ocular. Tomado de Flisser, 1988.

2.2.3 Cisticercosis subcutánea y muscular.

La cisticercosis subcutánea y muscular (fig. 5) es la localización de los cisticercos debajo de la piel ó en los músculos; en este caso se produce una tumoración ovoidea de 1 a 2cm de diámetro, desplazable a la palpación y no dolorosa (a excepción de aquellos localizados en zonas más sensibles ó cuando el número de parásitos es abundante. Aparentemente, en México es la que se presenta con menor frecuencia. (Dixon, 1961; Zenteno-Alanís, 1982).



Figura 5. Cisticercosis muscular. Se puede observar la presencia de un nódulo en la lengua de un ser humano parasitado. Tomado de Flisser, 1988.

III. El diagnóstico.

El diagnóstico de la cisticercosis humana es complicado por la heterogeneidad de la sintomatología, por ello resulta fácil confundirla con trastornos de origen diverso, sobre todo en el caso de neurocisticercosis, puede confundir con procesos de carcinoma metastásicos, tumores neurales, procesos infecciosos como tuberculomas, abscesos bacterianos, etc. lo cual puede ocasionar que pase inadvertido o no sea tratada de forma adecuada.

3.1 Aspectos Históricos.

La evolución de los diversos métodos de diagnóstico, por orden cronológico para el caso de la cisticercosis son: sospecha clínica, diagnóstico radiológico, biopsia, inmunodiagnóstico y diagnóstico imagenológico.

Muchos de estos métodos han dejado de ser prácticos por los inconvenientes que presentan por ejemplo la sospecha clínica presenta el inconveniente de tener una muy baja probabilidad de acierto; en el caso de la biopsia, no resultó ser útil su aplicación ya que en México la localización de cisticercos a nivel subcutáneo ó muscular no es la más frecuente. (Rodríguez-Carbajal, 1988). Posterior a estos métodos y durante muchos años, los rayos X permitieron establecer el diagnóstico por "imagen" de cisticercosis, pero la naturaleza propia del método sólo permitía determinar la presencia de calcificaciones y la mayoría de los casos de cisticercosis quística no podían ser demostrados; aunque cuando se practicaba el diagnóstico radiológico a un paciente que contaba con historia clínica compatible con cisticercosis, se tenían más posibilidades de acierto (Dorfsman, 1963; Rodríguez y Palacios, 1977).

La ausencia de métodos confiables para el diagnóstico preciso, forzó a la búsqueda de métodos inmunológicos a partir de la primera mitad este siglo, uno de los primeros métodos en nuestro país fué la Fijación de Complemento usando líquido cefalorraquídeo (LCR) de pacientes sospechosos (Nieto, 1956). Posteriormente fueron desarrollados otros métodos que determinaban la presencia de anticuerpos en contra del cisticerco, como la reacción de

Precipitación (Biagi y Tay, 1958), la Hemaglutinación Indirecta (Rydenzky, et al 1975), la reacción de Inmunofluorescencia indirecta (González-Barranco, et al 1978), y el ELISA (del inglés Enzyme Linked Immunosorbent Assay) (Engvall y Perlmann,1971; Diwan et al, 1982; Espinoza et al, 1986) y la Inmunolectrotransferencia (IET) (Tsang et al, 1989).

Los ensayos inmunoenzimáticos de mayor uso en el diagnóstico e investigación para determinar la presencia en suero ó LCR de anticuerpos en contra del cisticerco son el ELISA (Knobloch y Delgado, 1985; Cho et al, 1986; Espinoza et al, 1986; Larralde et al, 1986; Nascimento et al, 1987; Pammenter y Rossow, 1987; Baily et al, 1988) y la IET en la cual se encuentran 7 bandas correspondientes a glicoproteínas específicamente reconocidas en suero ó LCR de pacientes cisticercosos (Tsang, 1989).

Dado que la mayor parte de estos ensayos inmunológicos utilizan un extracto crudo del cisticerco, son inespecíficos por las reacciones cruzadas con otros helmintos (Schantz et al, 1980; Espinoza et al, 1986; Olivo et al, 1988). Estas causas han motivado la estandarización de técnicas que emplean antígenos purificados de extractos crudos como el antígeno B (Flisser y Woodhouse, 1980) que es un antígeno inmunodominante del parásito y las glicoproteínas (Tsang et al, 1989). El diagnóstico inmunológico usando el antígeno B, a pesar de que disminuye las reacciones cruzadas, no permite el diagnóstico diferencial entre cisticercosis e hidatidosis (Espinoza, 1986). En el caso del empleo de las glicoproteínas mediante ensayos inmunolectroforéticos han mostrado ser más útiles al diagnóstico (Tsang et al, 1989).

El diagnóstico imageneológico es reciente, y empezó con la Tomografía Axial Computarizada (TAC) en la que es posible identificar muchos casos quísticos, además de que es sensible en casos de localización subaracnoidea y parenquimatosa (Rodríguez y Palacios, 1977; Rodríguez-Carbajal, 1982) que no son fáciles de diagnosticar por otros métodos.

El método más reciente de todos es la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), la resolución con esta técnica es superior a cualquier otra, pues proporciona una imagen comparable a un corte anatomopatológico lo cual favorece la localización de la lesión y la determinación de su etiología.

Desafortunadamente estos dos métodos imagenológicos son muy costosos e inaccesibles para la mayoría de la población que los requiere, ya que sólo se brindan en hospitales de tercer nivel de especialidad (OPS-OMS, 1990).

Aunque el impacto de las técnicas inmunológicas ha sido fuerte no lo han sido tanto como el diagnóstico imageneológico, ya que sólo apoyan a las técnicas imageneológicas (TAC ó RMN) para confirmación del diagnóstico. Se ha sugerido que es debido a la efectividad de las técnicas mencionadas que el número de casos de neurocisticercosis ha aumentado (Schantz y Sarti, 1989).

3.2 Evaluación de las pruebas de diagnóstico.

Las pruebas de diagnóstico pueden tener un carácter diagnóstico cuando buscan determinar una enfermedad o un síndrome específico en un paciente sintomático o un carácter de tamizaje o "screening" cuando se busca identificar pacientes o grupos de alto

riesgo en personas que todavía no tienen síntomas. Una prueba de diagnóstico se caracteriza por tener 2 componentes: 1) Una variable separadora que está asociada con una enfermedad dada (por ejemplo, en este caso, el valor de absorbancia en el ELISA) y 2) Un criterio de positividad usado para separar a los individuos normales de los enfermos en la variable separadora (por ejemplo, el punto de corte del ELISA) (Thrusfield, 1990).

Con el simple cambio de criterio de positividad se puede cambiar la probabilidad de calificar como enfermo a un individuo que cumpla dicho criterio. Si se desplaza el criterio de positividad hacia los valores más bajos, se incluirán a una mayor proporción del total de enfermos, pero también se aumentará el número de no enfermos llamados falsamente positivos. En cambio si se desplaza el criterio de positividad hacia los valores más altos, se excluye una mayor proporción de los verdaderamente sanos, pero al mismo tiempo se aumentará la proporción de enfermos clasificados como sanos. Por causa de esta superposición en el criterio de positividad que ocurre en la inmensa mayoría de las situaciones, es casi imposible encontrar el criterio perfecto de positividad, esto es aquel punto por encima del cual son enfermos y por debajo del cual no hay ninguno (Sales-Carmona, 1993).

Entre las características que deben tener las pruebas de diagnóstico y otros auxiliares de diagnóstico además de accesibilidad en su costo y facilidad de realización, es que tengan una alta sensibilidad y especificidad, lo cual se traducirá en la posibilidad de que, en condiciones prácticas, sea útil en la detección de casos con enfermedad es decir que tenga un alto valor predictivo positivo y de

igual manera, que sea capaz de identificar a aquellos sujetos que no tienen la enfermedad, esto es que tenga un adecuado valor predictivo negativo. La sensibilidad de una prueba se define como la proporción de sujetos que tienen la enfermedad y en quienes la prueba de diagnóstico resulta positiva, en tanto que la especificidad se conoce como la proporción de sujetos sin enfermedad en quienes la prueba de diagnóstico resulta negativa. Una diferencia fundamental entre sensibilidad y especificidad y los valores de predicción es que las dos primeras se realizan cuando se está investigando la utilidad de una nueva prueba de diagnóstico o se está revalorando una ya existente. En estas circunstancias, la prueba tendrá que ser comparada con el estándar de oro que es la prueba que sin lugar a dudas establece el diagnóstico, o bien la prueba que en el momento actual es la mejor, pero que por razones de costo, dificultad de realización o riesgos para el paciente no se puede realizar en condiciones habituales (Sales-Carmona, 1993).

3.3 Inmunodiagnóstico, situaciones y criterios de aplicación.

Las situaciones en la aplicación del inmunodiagnóstico de la cisticercosis pueden ser enumeradas como sigue:

a) Casos clínicos individuales en los que se requiere apoyar o complementar un diagnóstico presuntivo de cisticercosis. Este tipo de diagnóstico se realiza en población previamente seleccionada por clínica ó imágenes, en la cual la prevalencia de cisticercosis es elevada, y en la que se considera que los pacientes neurológicos tienen diagnóstico presuntivo de cisticercosis. En estas circunstancias el uso de un ensayo con una especificidad del 97%,

por ejemplo, dará resultados con un valor predictivo positivo satisfactorio (0.95) y esto es considerado como la probabilidad de que un resultado positivo corresponda realmente a un caso de infección o enfermedad (OPS-OMS, 1990).

b) Estudios en población general para estimar la prevalencia de la infección. En los casos de población general, en donde la prevalencia es baja (1-2%), el valor predictivo de un resultado positivo es muy bajo (0.37), por ello cuando en una población general se desea estimar la prevalencia deben usarse ensayos de muy alta especificidad (OPS-OMS, 1990; Sales-Carmona, 1993).

Estas diferentes situaciones de aplicación hacen que una prueba o ensayo que tiene un buen valor predictivo cuando se emplea en población hospitalaria seleccionada, no siempre pueda ser aplicada para la identificación de infectados asintomáticos en población general (Murray, 1974; Sales-Carmona, 1993).

El ELISA es el más difundido en América Latina como prueba de tamiz en encuestas epidemiológicas (García, 1991; OPS-OMS 1990; Sarti, 1994).

Los autores que han evaluado los diferentes sistemas frente a casos confirmados de neurocisticercosis, han informado que la determinación de anticuerpos en LCR tiene una sensibilidad entre el 80 y 100%, para este mismo tipo de pacientes la determinación en suero alcanza valores de sensibilidad del 78 al 93%. En casos de cisticercosis no relacionados con el SNC, la sensibilidad oscila entre el 78 y 85% para suero y LCR respectivamente (OPS-OMS, 1990).

IV. Tratamiento.

El tratamiento para la cisticercosis se aplica en tres aspectos principales:

El sintomático ó paliativo, el quirúrgico y el farmacológico. Cada uno de los cuales está condicionado por el diagnóstico en aspectos como; la variabilidad del cuadro clínico, debida a las diferentes etapas biológicas en la historia natural de la enfermedad, en cuanto al número y tamaño de los parásitos y los cuadros patológicos secundarios.

4.1 Tratamiento sintomático ó paliativo.

Se enfoca al control de crisis convulsivas, por medio de antiepilépticos; control de cefaleas con el uso de analgésicos; la hipertensión intracraneana se controla con esteroides y diuréticos y las alteraciones de la conducta se modulan con psicodrogas (Escobedo, 1989; OPS-OMS,1990).

4.2 Tratamiento Farmacológico.

Actualmente se cuenta con medicamentos específicos cestocidas con los que se obtienen buenos resultados. El tratamiento farmacológico está indicado en casos de neurocisticercosis en donde existen parásitos vivos identificados por TAC y RMN y está contraindicado en pacientes con neurocisticercosis en etapa de calcificación ó bien en casos de cisticercosis ocular.

Los recursos farmacológicos son:

Praziquantel (Pzq). El Pzq es un derivado de las isoquinoleinas con propiedades antihelmínticas de amplio espectro, también se ha visto

que interfiere con los flujos de calcio (Ca), y produce alteraciones en la membrana externa. También en condiciones experimentales se ha observado que produce en segundos contracción de la musculatura de los parásitos y vacuolización de sus tegumentos, además de que se presenta una depolarización del potencial en reposo del tegumento que interfiere con el metabolismo de carbohidratos de los parásitos. En estudios *in vitro* con cisticercos de *T.solium*, lo que se ha observado es que inhibe rápidamente la evaginación del cisticerco pero este es un fenómeno reversible, lo que sugiere que el Pzq no mata al cisticerco *per sé*; así que su efecto destructivo *in vivo* presumiblemente puede estar mediado por la respuesta inmunológica del hospedero (García, 1989; Flisser, 1989; OPS-OMS, 1990).

En los reportes con resultados favorables se ha administrado por vía oral a dosis de 50 mg/kg de peso, diariamente durante 14 días (Groll,1982;OPS-OMS, 1990).

Albendazol (Albz). Pertenece a la familia de los benzimidazoles, tiene actividad antihelmíntica de amplio espectro (Escobedo,1989). Algunos estudios experimentales hacen suponer que este fármaco ejerce su efecto antihelmíntico bloqueando la captación de glucosa, abatiendo por tanto los niveles energéticos hasta que estos llegan a ser insuficientes para la supervivencia de los parásitos. Inicialmente inmoviliza y después mata a los helmintos susceptibles. Los resultados favorables se han obtenido con dosis de 10-15 mg/kg de peso diariamente por 8-15 días (OPS-OMS,1990).

4.3 Tratamiento quirúrgico.

Hace muchos años la única opción del tratamiento en casos de cisticercosis era la quirúrgica, que en muchos casos era sólo de tipo paliativo, y en los menos se lograba la extracción del cisticerco (Escobedo, 1983). Hoy en día el tratamiento quirúrgico de elección varía según la localización y las características anatomopatológicas de cada caso. Así la cirugía de la cisticercosis es distinta cuando la patología es cortical ó parenquimatosa; intraventricular, subaracnoidea ó mixta; si se trata de un sólo cisticerco ó de varios; si el cisticerco es racemoso ó celuloso, etc.

Los procedimientos quirúrgicos son:

- Extirpación por craneotomía
- Extirpación por succión de los quistes
- Derivación del LCR
- Extirpación de cisticercos espinales (OPS-OMS, 1990).

4.4 Tratamiento de la cisticercosis intraocular.

Lo más efectivo para combatir este tipo de enfermedad son las medidas profilácticas, aunque una vez instaurada la enfermedad el éxito del tratamiento dependerá de la localización del parásito, del diagnóstico precoz y del grado de compromiso ocular al momento de la cirugía.

Existen clasificados dos tipos de tratamiento para la cisticercosis intraocular:

El tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico.

El tratamiento conservador consiste en destruir al parásito *in situ*, por diatermia, fotocoagulación o crioterapia y ha tenido éxito limitado

debido a que estos métodos se asocian con un gran riesgo de inflamación ocular severa, debida a la liberación de toxinas de los tejidos parasitarios.

El tratamiento quirúrgico consiste en extraer por aspiración a los cisticercos si estos son pequeños; los cisticercos intravítreos pueden ser simplemente aspirados mediante una aguja hipodérmica, su éxito depende de la localización del cisticerco y grado de compromiso ocular al momento de la cirugía (Cárdenas, 1989; Molinari, 1991).

4.5 Tratamiento de la cisticercosis subcutánea y muscular.

El empleo del Albendazol y el Praziquantel es eficaz en desaparecer o disminuir el tamaño de los quistes, además en el caso de uno o pocos quistes, la extirpación quirúrgica tiene indicación precisa (OPS-OMS, 1990).

V. Epidemiología.

La infección por *T.solium* del hombre y el cerdo está ampliamente difundida por los países en vías de desarrollo, donde no existe infraestructura sanitaria ni higiene apropiadas, y en países con educación para la salud incipiente como los de América Latina, Africa y Asia (Flisser, 1982; Sarti, 1988).

En algunos países la infección se encuentra casi generalizada en todo el territorio, mientras que en otros su ocurrencia es esporádica ó localizada (Flisser, 1988).

A las infecciones por *T.solium* (tanto teniasis como cisticercosis), se les considera endémicas pero pueden propagarse incluso de manera

epidémica cuando se introducen individuos infectados a una comunidad sin infección previa, como lo que se presentó en Nueva Guinea en 1978, donde la enfermedad era desconocida hasta que el gobierno de Java donó unos cerdos con cisticercosis a dicho territorio, en este problema parasitario alrededor del 20% de la población adquirió cisticercosis siendo observada por las crisis convulsivas masivas que se presentaron en la población (Gadjusek, 1978).

Las costumbres tradicionales, culturales y ocupacionales frecuentemente influyen en la transmisión (figura 6 a, b y c), estos aspectos particularmente se asocian con la ignorancia, pero es importante reconocer que pueden existir grupos de individuos que por razones económicas favorecen la presencia de la infección.

Se cree que la infección por *T.solium* entre los hospederos intermediarios y definitivos es más frecuente en las comunidades rurales donde el ciclo está asociado con condiciones favorables como la crianza libre de cerdos que les permite el acceso a las heces humanas, la falta de letrinas, el fecalismo al aire libre, malos hábitos higiénicos y alimenticios, etc.

La infección en zonas urbanas no se descarta, y se cree que en estas puede estar asociada con el traslado de un portador de *T.solium* que es un foco de transmisión a una zona urbana (como lo visto en el estudio del caso de cisticercosis entre judíos ortodoxos (Schantz et al, 1992), aunque también se ha considerado la posibilidad de que en las zonas urbanas se reproduzcan todas las condiciones necesarias para la transmisión como lo ocurre en las zonas de pobreza localizadas en la periferia de las grandes ciudades

como la de México, pues ahí un portador de *T. solium*, en una zona de hacinamiento puede representar una probable fuente de cisticercosis aún más peligrosa que la que constituye un teniásico en una zona rural, sobre todo si su trabajo involucra el manejo de alimentos para consumo humano (Sarti, 1986).



Figura 6 a, b y c. Las costumbres humanas favorecen la transmisión de la teniasis/cisticercosis.

En la fig a se aprecia un "baño" de una zona rural, en la fig. b se aprecia el otro lado de la pared del baño, sitio al que los cerdos tienen acceso libre y en la fig. c se muestran cerdos alimentándose de las heces que se depositaron en dicho baño. Tomado de Flisser et al, 1982.

Se estima además que en ocasiones como resultado del hábito de los individuos que residen en áreas urbanas, el trasladarse los fines de semana o en periodos vacacionales a localidades rurales por razones de esparcimiento, que incluyen la ingestión de alimentos regionales, éstos podrían adquirir teniasis al ingerir carne de cerdo parasitada y cisticercosis al ingerir alimentos preparados en condiciones higiénicas inadecuadas (OPS-OMS, 1990).

En México, la teniasis/cisticercosis es una zoonosis que representa un problema de salud pública, pues ocasiona grandes daños a la salud humana ya que generalmente se presenta en individuos en edad económicamente activa, lo que trae consigo además del problema de salud del paciente, su incapacidad para trabajar y desarrollar actividades normales y productivas, lo que a su vez tiene consecuencias económicas para la familia y la sociedad pues representa importantes pérdidas horas/hombre (Schenone, 1982); además de las pérdidas cuantiosas a la porcicultura (Schenone, 1973; Acevedo-Hernández, 1982), ya que el diagnóstico por inspección sanitaria se hace *post-mortem*, y si se encuentra un cisticerco la carne se decomisa e incinera y tan sólo se puede rescatar la piel y a veces la grasa del animal (Flisser, 1988).

Sobre la epidemiología de la cisticercosis en México, durante muchos años, la única medida de la magnitud del problema fueron los estudios hechos en necropsias y casos reportados en hospitales generales y en hospitales de neurología y neurocirugía, los cuales no representaban una medida real del problema por presentar sesgos dichas muestras. Esos estudios realizados durante las décadas de los 40's a los 70's, reportaron datos de frecuencia de

neurocisticercosis en pacientes hospitalizados en servicios de neurología y neurocirugía (Tabla 1) , así como en series de necropsias (Tabla 2). En 1946, Costero encontró cisticercos en el 3.6% de casos de autopsias (Costero, 1946). En una serie de 9412 autopsias realizadas en el hospital General de México de la S.S.A. durante el periodo comprendido entre 1953 y 1970, la cisticercosis ocupó el décimo tercer lugar como causa de muerte (Albores et al, 1972). En pacientes hospitalizados se reportó una frecuencia del 2.5% (Zenteno, 1966). Por otro lado entre el 40 y 80 % fueron hallazgos casuales de autopsia, es decir personas que murieron por cualquier motivo distinto a la cisticercosis (Briceño et al, 1961). En hospitales neurológicos el 11% de los casos eran debidos a neurocisticercosis (Velasco-Suárez, 1982).

Desde 1979, la cisticercosis es una enfermedad de notificación obligatoria (Sarti, 1989), lo cual ha hecho que su presencia se determine con mayor frecuencia, lo que se puede apreciar en los datos de la tabla 3 ya que después de ese año se ve un incremento considerable de casos reportados a la Dirección General de Epidemiología (DGE), lo cual no necesariamente indica que la cisticercosis haya aumentado sino que por la obligatoriedad de su notificación se registraron más casos, en la tabla 4 se muestran la frecuencia de cisticercosis reportada por Entidad Federativa a la DGE después de que su notificación se hizo obligatoria, aunque como se puede apreciar no en todos los Estados se cuenta con reportes por años, que no necesariamente es porque no haya habido ningún caso sino que desafortunadamente aquellos casos que llegan a servicios particulares a pesar de que su notificación es obligatoria

en dichos servicios se omite (Sarti, 1986), lo cual ocurre porque en nuestro país aún no se cuenta con un programa vigente de vigilancia epidemiológica para teniasis y cisticercosis.

Tabla 1. Frecuencia de cisticercosis en pacientes hospitalizados en hospitales de neurología y neurocirugía.

Autor Año	Hospital	Pacientes estudiados	Neurocisti- cercosos	Porcentaje %	Mortalidad
Robles 1938-1944	HGM	100 *	25	25.0	-----
Zenleno 1959-1963	HGM	2000 *	446	22.4	-----
Lombardo 1959	HGM	265 *	31	11.0	26.0
Macias 1970	La Raza	228,956**	86	0.03	20.9
Lopez 1970	IMAN	48 *	-----	0	0.3

HGM Hospital General de México

IMAN Instituto Mexicano de Atención a la Niñez

*Operados por tumor cerebral

**Por revisión de expedientes

Tabla 2. Frecuencia de cisticercosis reportada en series de necropsias.

Autor	Año	Necropsias	Casos	Porcentaje %	Mortalidad %
Márquez	1943-1968	2900	4	0.13	-----
Albores	1963-1970	9412	122	1.3	-----
Briceño	1943-1959	2767	97	3.5	2.0
Perez T.	1968	2338	37	1.8	-----
Ridaura	1968	6558	103	1.5	**
Martínez	1973	6644	98	1.4	-----
Rabiela	1970	4250	136	3.2	80*
Vidal	1947-1957	884	25	2.8	-----
Anónimo	1966	2242	36	1.6	***

*Cisticercosis por hallazgo de necropsia

**Décimosegundo lugar como causa de muerte

***Noveno lugar como causa de muerte.

Tabla 3. Frecuencia de cisticercosis de casos reportados a la Dirección General de Epidemiología de la SSa. No se consideraron dentro de estos datos a aquellos pacientes que acudieron a clínicas particulares o bien que fallecieron y no halla sido la causa de su enfermedad la cisticercosis como sucede en muchos casos donde sólo la necropsia además de un problema primario encuentra cisticercos en alguna parte del cuerpo, tomado de Sarti, 1989.

Año	Número de casos
1975	8
1976	7
1977	4
1978	9
1979	33
1980	15
1981	3
1982	13
1983	22
1984	96
1985	189
1986	236
1987	356
1988	447

Tabla 4. Casos de Cisticercosis notificados a la Dirección General de Epidemiología por Entidad Federativa. Tomado de Sarti, 1989.

Entidad	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Total	%*
Ag.Cal	2	2	--	--	2	10	16	1.1
B.C.N.	--	--	--	--	5	5	10	0.7
Campe	--	--	--	--	2	2	4	0.3
Coah.	--	4	2	1	1	4	12	0.9
Colima	--	--	--	2	3	1	6	0.4
Chiaps	--	--	--	--	1	1	2	0.1
Chihu.	--	--	--	5	22	9	26	2.6
D.F.	--	--	--	1	--	6	7	0.5
Dgo.	--	--	--	4	1	1	6	0.4
Gto.	--	4	14	47	67	69	201	14.9
Gro.	--	--	75	2	5	6	88	6.5
Hgo.	--	1	--	1	1	--	3	0.2
Jalisco	--	4	7	15	45	66	137	10.1
E.Mex.	--	16	21	45	24	6	112	8.3
Mich.	--	18	21	7	4	13	63	4.6
Mor.	--	3	1	--	--	--	4	0.2
Nay.	--	3	6	--	--	--	9	0.6
N.L.	--	--	--	39	23	50	112	8.3
Oaxaca	--	6	8	--	1	14	29	2.1
Puebla	--	20	2	25	58	25	140	10.4
Qro.	--	--	--	--	41	98	139	10.3
Q.Roo	--	--	--	--	--	1	1	0.7
S.L.P.	7	8	9	--	--	7	31	2.3
Sinaloa	--	--	1	1	--	3	5	0.3
Sonora	--	7	2	16	3	1	29	2.1
Tab.	--	--	--	2	2	--	4	0.3
Tamau.	--	--	--	--	--	2	2	0.1
Tlax.	--	--	7	--	1	2	10	0.7
Ver.	--	--	--	1	1	6	8	0.6
Yuc.	--	--	4	--	--	2	6	0.4
Zacat.	--	--	9	17	43	27	96	7.1
Descon	13	--	--	5	--	--	18	1.3
Total	22	96	189	236	356	447	1346	100

Porcentaje de Notificación.

El primer estudio seroepidemiológico de cisticercosis realizado en México, se llevó a cabo con muestras del estado de Oaxaca, se utilizó la hemaglutinación pasiva y se encontró que el 3.2% presentaban anticuerpos anti-cisticerco (Goldsmith et al, 1971). En 1976 utilizando la misma técnica, se realizaron estudios de prevalencia en áreas rurales de Chiapas, donde se encontraron diferentes tasas de variación que iban desde 0.4 hasta 7.6% (Flisser et al, 1976). Posteriormente, con el empleo de inmunoelectroforesis (IEF), el análisis de 3000 sueros obtenidos en Chiapas observó que en poblaciones con menor número de habitantes había mayor frecuencia de individuos con anticuerpos (Sarti, 1989). En 1974 el IMSS realizó una encuesta seroepidemiológica a nivel nacional, la IEF se empleó para analizar aproximadamente 20,000 sueros; el promedio global de seropositividad fué del 1%, aunque hubo poblaciones como Jalostotitlán (Jalisco) con el 2.8% de individuos seropositivos y además se encontró que la zona del Bajío era la de mayor frecuencia de anticuerpos anti-cisticerco (fig.7) (Woodhouse, 1982).



Figura 7. Mapa de la República Mexicana donde se muestra la frecuencia de anticuerpos anti-cisticerco por zonas geoeconómicas donde se aprecia que la zona geoeconómica 5 fué la de mayor frecuencia. Los números indican la zona geoeconómica. Los números de los cuadros indican la frecuencia de notificación por zona. (Ver explicación en el texto).

En la Encuesta Nacional Seroepidemiológica (ENSE) de 1987-1988 (fig. 8), se incluyeron numerosas variables de orden biológico, geográfico, social, económico y educativo. El estudio se llevó a cabo con 66754 sueros de la población mexicana, muestra representativa de todas las entidades federativas del país, de todos los estratos socioeconómicos y de asentamientos urbanos y rurales; se optó por la técnica de Hemaglutinación Indirecta (HAI), y para conocer el grado de asociación entre los factores y la seropositividad a anticuerpos utilizaron la razón de momios (RM) e intervalos de confianza al 95%. La seroprevalencia global fué del 1.2%, los niveles más altos se encontraron en la región centro-occidental y sureste. Además se encontraron asociaciones significativas, pero pequeñas, con el subdesarrollo social, la calidad de la vivienda, edad y sexo (Larralde et al, 1992).

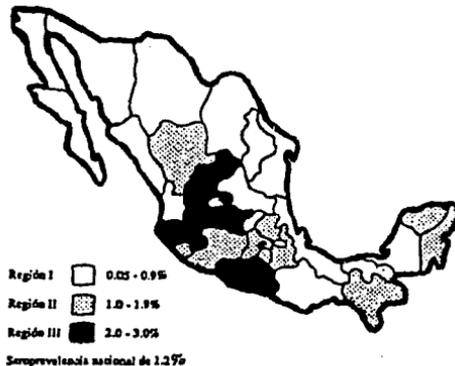


Figura 8. Mapa de la República Mexicana que muestra la seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticercos encontrada en la ENSE 1987-1988. (ver explicación en el texto).

También existen estudios epidemiológicos dirigidos a definir los principales factores de riesgo para adquirir cisticercosis ó bien para ser seropositivo a anticuerpos en contra del cisticercos de *T. solium*, no sólo en México, sino también en otros sitios donde el subdesarrollo prevalece como en el África, donde en un estudio se demostró que había correlación entre cisticercosis humana, teniasis y epilepsia, así como entre personas seropositivas evaluadas por ELISA, cerdos infectados y sitios de defecación (Michault et al, 1990).

En México este tipo de estudios se han realizado en pequeñas comunidades rurales, el primer estudio realizado con este fin se llevó a cabo en 1984, en El Sótano Hidalgo, pequeño poblado de 150

habitantes en el cual se aplicaron encuestas para investigar antecedentes de teniasis, padecimientos neurológicos compatibles con neurocisticercosis, etc.. El método usado fué el ELISA (Espinoza et al,1986) además análisis coproparasitológicos y palpación de la lengua de los cerdos para la búsqueda de cisticercos. Los resultados mostraron que el 3.4% de la población presentaba anticuerpos en contra del cisticerco y se observó por primera vez en México, que en las familias donde existía una persona seropositiva, había algún miembro portador de *Taenia* ó alguien con sintomatología sugerente de la enfermedad. Estas observaciones claramente indicaron que la transmisión era principalmente familiar y que la contaminación ambiental no era factor determinante (Sarti, 1986).

Otro estudio efectuado en El Salado, Nayarit, población rural de 1993 habitantes, se evaluó mediante el método coproparasitológico de Faust la presencia de huevos de *Taenia sp* en heces humanas y por ELISA (Larralde et al, 1986), la presencia de anticuerpos en contra del cisticerco. Se encontraron huevos en el 3.3% de las muestras procesadas y la seropositividad por ELISA para anticuerpos fué del 11%. Asimismo, la búsqueda de factores de riesgo asociados con ambos casos mostró que el vivir con un teniásico es riesgoso para tener anticuerpos en contra del cisticerco (Diaz-Camacho et al, 1990).

Un estudio realizado en La Curva, Navolato, Sinaloa determinó por técnicas coproparasitológicas (Faust y Ritchie) la presencia de huevos de *Taenia sp* en heces, y la seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticerco por ELISA (Larralde et al 1986). En este estudio

además de buscar la asociación con factores de riesgo en ambos casos (tecnicas coproparasitoscópicas y ELISA), a los positivos se les trató con Praziquantel. Los resultados mostraron que la prevalencia para huevos de *Taenia* fué del 1.2%, la seropositividad a anticuerpos anti-cisticerco fué del 11% para la población en general y del 28% para los convivientes de los portadores de huevos. Así mismo se vió que la seropositividad aumentó con la edad principalmente en el grupo de 30-34 años, con el tratamiento se vió que las tasas de prevalencia de teniasis, cisticercosis humana y porcina disminuyeron notablemente (Díaz-Camacho et al, 1991).

Otro estudio posterior realizado en Angahuan, Michoacán zona rural donde la mayoría de habitantes son tarascos y las condiciones precarias de vivienda, higiene y cultura prevalecen, reveló a través de un cuestionario estandarizado y detérminación de anticuerpos anti-cisticerco por IET lo siguiente: de 1000 muestras de suero, el 4.9% fueron positivas para anticuerpos, se encontró además que la seropositividad se incrementa con la edad y que el grupo de entre 46-55 años fué el de mayor seropositividad.

Un estudio realizado en los Sauces, Guerrero reportó un 2.7% de individuos seropositivos por ELISA (Espinoza,1986). De estos estudios desarrollados en los estados de Michoacán y Guerrero, endémicos para teniasis y cisticercosis humana y porcina se concluyó que existen varios factores relativos al comportamiento humano y las condiciones ambientales que son apropiados para la transmisión de teniasis y cisticercosis (Sarti,1989).

Más recientemente en un estudio epidemiológico realizado en Xoxocotla, Morelos, se buscaron huevos de *Taenia sp* y anticuerpos

anti-cisticerco por IET (Tsang et al, 1989), encontrando que el 11% de la población presentaba anticuerpos en contra del cisticerco, aunque menos del 1% de las personas muestreadas tuvieron huevos de *Taenia* en sus heces, no obstante que el 5.8% tenían historia clínica de haber expulsado proglótidlos. Aproximadamente el 1% de los pobladores habían tenido historia clínica de convulsiones y una tercera parte de dichas personas fueron positivas para cisticercosis. La cisticercosis en cerdos también se determinó en 5.2% de 534 cerdos revisados por palpación de la lengua. Para definir factores de riesgo se analizaron alrededor de 50 variables, encontrándose asociaciones entre portadores de *Taenia* y poseer cerdos infectados, con el consumo de carne infectada, también se demostraron factores de riesgo para cisticercosis (confirmada por TAC), los cuales fueron el consumo de agua no hervida y tener hábitos inapropiados de higiene (Sarti y Schantz, 1994).

En la tabla 5 se resumen los estudios epidemiológicos que se han realizado en México.

Tabla 5. Estudios seroepidemiológicos en los que se han buscado anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium* realizados en México.

Año	Institución	Lugar	Prevalencia %	Ensayo
1974	IMSS	México *	1.0	IEF
1976	IBB	Chiapas	0.4-7.6	IEF
1978	IBB	Oaxaca	3.0	HA
1982	IBB	El Salado	12.1	ELISA
1984	DGE	El Sótano	5.18	ELISA
1987	FVZ	Los Sauces	2.7	ELISA
1988	SSa	México *	1.2	HA
1989	DGE	Angahuan	4.8	IET
1989	IBB	La Curva	11.0	ELISA
1990	DGE	Xoxocotla	2.3	IET

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

IBB Instituto de Investigaciones Biomédicas-UNAM

DGE Dirección General de Epidemiología-SSa

FVZ Facultad de Veterinaria y Zootecnia-UNAM

SSa Secretaría de Salud

IEF Inmunolectroforesis

HA Hemaglutinación

ELISA Ensayo Inmunoenzimático (del inglés Enzyme Linked immunosorbent

Assay

IET inmunolectrotransferencia.

*A nivel nacional

Este trabajo de tesis constituye parte de un estudio epidemiológico realizado en el municipio de Cerritos, S.L.P. en el que se determinaron anticuerpos y antígenos del cisticerco de *T. solium* por ELISA, además de buscar su asociación con factores de riesgo a través de métodos estadísticos como la razón de momios (RM), que es un estimador de asociación para estudios de corte transversal con intervalos de confianza al 95%.

VI. Planteamiento del problema.

El interés de realizar un estudio de prevalencia en dicho municipio surgió a partir del conocimiento de que en la región la cría de cerdos a nivel familiar es una práctica común, se cuenta con un rastro municipal pero no con inspección sanitaria en él; la crianza y venta clandestina de cerdo es una práctica común y existen condiciones precarias de saneamiento básico. Además se tiene el antecedente de que en el hospital rural "S", No. 41, ubicado en la ciudad de Cerritos el motivo de consulta por crisis convulsiva ocupa el tercer lugar.

VII. Objetivos.

- Determinar la seroprevalencia de anticuerpos en contra del cisticerco de *T. solium* en una muestra representativa del municipio de Cerritos, S.L.P.
- Comparar la seroprevalencia encontrada en este estudio con la reportada oficialmente a nivel nacional y las de otras comunidades rurales.

-Conocer qué factores de riesgo se asocian con la seropositividad a anticuerpos en contra del cisticerco de *T. solium* en Cerritos, S.L.P.

VIII. Metodología.

8.1 La población y la muestra.

El municipio de Cerritos S.L.P. está integrado por los habitantes de la cabecera municipal, dividida en 4 sectores semiurbanos y 6 comunidades rurales, se buscó que el número de muestras de cada sector ó comunidad fuera proporcional a su número de habitantes. Se tomó como universo a la población del hospital rural "S", No. 41 del programa IMSS-Solidaridad de dicha región. La unidad de observación fueron las personas mayores de 14 años con un mínimo de un año de residencia en la zona. El tamaño mínimo de la muestra se calculó en base a la prevalencia reportada a nivel nacional (2%) y el número de habitantes del municipio (14,000), mediante el calculador estadístico del paquete comercial de cómputo Epi-Info. El tamaño mínimo de la muestra así calculado fué de 800 individuos pero se muestreó a 900 individuos ya que se tuvieron tanto el acceso como las posibilidades para ello.

8.2 Epidemiología

8.2.1 Encuesta epidemiológica.

Se aplicó un cuestionario al total de las personas muestreadas. Los factores considerados en el estudio fueron biológicos, socioculturales y de saneamiento general.

8.2.2 Factores biológicos.

Incluyen la edad, sexo, el tipo de alimentación, el estado de salud al momento de la encuesta (padecimiento crónico de cefaleas, presencia de nódulos subcutáneos, antecedentes de teniasis tanto personales como familiares, padecimiento de crisis convulsivas de aparición tardía y cambios de conducta en individuos no seniles) y la convivencia con cerdos.

8.2.3 Factores socioculturales.

Incluyen el tiempo de residencia en la zona, las condiciones de la vivienda, el abastecimiento de agua a la vivienda, la eliminación de excretas, el contar con letrina, drenaje u otro y el hacinamiento.

8.2.4 Factores de saneamiento.

Incluye la práctica del fecalismo al aire libre y los hábitos higiénicos.

8.3 Criterios de selección, inclusión y exclusión de la muestra.

8.3.1 Criterios de inclusión.

- Ser mayor de 14 años al momento de la toma de muestra
- Tener por lo menos un año de residencia en la zona al momento de la toma de muestra
- Ser derechohabiente al programa IMSS-Solidaridad
- Responder a la encuesta.

8.3.2 Criterios de exclusión.

- Ser menor de 14 años
- No aceptar la toma de muestra
- No responder a la encuesta
- Individuos con muestra insuficiente
- Individuos con muestra pero sin haber respondido a la encuesta

-Individuos con encuesta pero sin muestra.

El cuestionario aplicado a cada una de las personas muestreadas se encuentra en el apéndice.

8.4 Estadística de la epidemiología.

La presencia de anticuerpos en anti-cisticerco de *T. solium* determinada por ELISA fué considerada como variable dependiente frente a las variables de estudio en la encuesta.

El diseño epidemiológico del estudio, así como el muestreo y el trabajo estadístico para la determinación de los factores de riesgo asociados con la seropositividad a anticuerpos estuvieron a cargo del epidemiólogo Juan G. Aranda, quien se basó en análisis estadísticos usando en primer lugar análisis univariado, en el cual las variables independientes fueron los diversos factores contemplados en la encuesta y la variable dependiente el resultado del ELISA (positivo ó negativo), del análisis univariado los resultados fueron medidas de frecuencia simple y de tendencia central (ver tabla 8), como medida de ocurrencia se calculó la prevalencia. En el análisis bivariado, se usó Ji cuadrada como prueba de hipótesis para medir la fuerza de asociación entre variables, se determinaron la Razón de Momios (RM) con cálculo de intervalos de confianza al 95%, en el análisis multivariado y para el control de factores de confusión se usó un modelo de regresión logística con las variables que mostraron mayor significancia estadística en el análisis bivariado. Para el proceso de la información se usó una microcomputadora personal y los paquetes comerciales D-Base, Word-Star, Harvard-Graphics, Epi-Info y Egret (Aranda, 1994).

8.5 Obtención de los cisticercos de *T. solium*.

Los cisticercos utilizados fueron recuperados directamente del músculo esquelético de cerdos cisticercosos recién sacrificados. Estos cisticercos fueron puncionados para recuperar sólo el tejido larvario e inmediatamente congelados a -70°C hasta su uso.

8.6 Preparación del antígeno de cisticerco de *T. solium*.

8.6.1 Obtención y cuantificación del extracto crudo (EC) del cisticerco de *T. solium*.

Los cisticercos fueron descongelados y pesados, agregándose por cada gramo de cisticercos inhibidores enzimáticos, en las siguientes cantidades: 50ml de N-tosil-L-fenilalanina clorometil cetona (TPCK 5X); 50ml de N-a-p-tosil-L-lisina clorometil cetona (TLCK 5X) y 50ml de fenilmetil-sulfonil-fluoruro (PMSF 100mM). Los cisticercos se maceraron, el macerado fué homogenizado mediante ciclos de 5 minutos de congelación y descongelación hasta obtener una pasta homogénea. Esta pasta fué sonicada a 7Hz durante 1 minuto, con intervalos de 5 minutos hasta completar la destrucción del tejido. La pasta obtenida fué solubilizada con solución amortiguadora de fosfatos 10X (dil. 1:10) y centrifugada a $100,000 \times g$ durante 1 hora a 4°C , el sobrenadante obtenido fué recuperado y almacenado como sobrenadante 1.

El botón obtenido también fué solubilizado en solución amortiguadora de fosfatos 10X pH= 7.2 y se trató como en el caso de la pasta. Luego del centrifugado este segundo sobrenadante fué recuperado y mezclado con el sobrenadante 1. A la mezcla de

sobrenadantes se le determinó la concentración de proteínas mediante la técnica comercial con el reactivo de Bradford (Bradford,1976)(BIO-RAD), utilizando albúmina sérica bovina fracción V (Sigma) como proteína estándar.

8.6.2 Control de calidad del extracto crudo.

Para verificar la calidad del extracto crudo (EC) preparado, se analizó mediante electroforesis en geles de poliacrilamida con dodecil sulfato de sodio en condiciones reductoras y con tinción de azul de Coomasie (Laemlli, 1970).

El análisis del EC en cantidades de 50mg/carril, mostró que las proteínas no estaban degradadas.

8.7 Ensayo Inmunoenzimático (ELISA).

Se utilizó un ELISA que es de empleo rutinario en el diagnóstico de cisticercosis y que se aplica en el Departamento de Inmunoparasitología del Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica (INDRE-SSa).

El ensayo (figura 9) consiste en la determinación de anticuerpos en suero utilizando como fase de soporte a pozos de poliestireno (Immulon 1, Dynatech Inc.) y el procedimiento fué el siguiente:

8.7.1. Sensibilización de pozos.

100ml del EC (a una concentración de 1mg/ml diluido en solución de carbonatos 0.1M, pH= 9.6) fueron adicionados a cada pozo permitiéndose el pegado del EC a los pozos durante toda la noche a 4°C. Posteriormente el antígeno fué eliminado de los pozos mediante lavados por 3 ocasiones de 5 minutos cada una utilizando solución

amortiguadora de fosfatos pH=7.2-tween 20 al 0.05% (PBS-tween), con 200 ml por pozo.

8.7.2. Bloqueo.

Como agente de bloqueo se utilizaron 200ml/pozo de albumina sérica bovina fracción V (Sigma) al 1% en PBS-tween e incubación durante 1 hora a 37°C.

Posteriormente las placas fueron lavadas como se describió anteriormente.

8.7.3. Análisis de las muestras.

Los sueros por analizar fueron diluidos en PBS-tween 1:2000, colocando 100ml/pozo de esta dilución y por duplicado.

Como testigos positivos se utilizaron sueros de pacientes cisticercosos confirmados por TAC. Como testigo negativo se utilizó un pool ó mezcla de sueros de individuos aparentemente sanos.

Luego de la adición de los sueros se permitió la reacción con el antígeno pegado a los pozos durante 2 horas a 37°C. Luego de éste tiempo se procedió al lavado de los pozos como antes se describió.

8.7.4 Adición del Conjugado.

Se utilizó un conjugado comercial anti-IgG humana acoplada a fosfatasa alcalina (Sigma), el cual se diluyó 1:1000 en PBS-tween y se adicionó un volumen de 100ml/pozo. Se incubó durante 2 horas a 37°C. Posteriormente se lavaron los pozos con PBS-tween como antes se indicó.

8.7.5. Sustrato.

Se utilizó como sustrato al para-nitro-fenil-fosfato, el cual fué preparado mediante la disolución de tabletas (Sigma) que se disolvieron en solución de dietanolamina al 10%, pH=9.8; se

colocaron 100ml/pozo, permitiendo su incubación durante 30 minutos a 37°C.

Luego del desarrollo del color la reacción enzimática fué detenida mediante la adición de 100ml/pozo de hidróxido de sodio 0.1N y las lecturas se obtuvieron en un lector de ELISA (BIO-RAD 3550) a una longitud de onda de 405 nm.

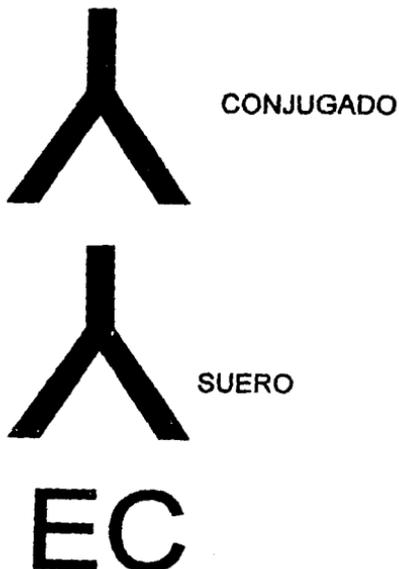


figura 9. Esquema del ELISA para determinación de anticuerpos anti-cisticerco.

IX. Resultados.

9.1 Ensayo Inmunoenzimático (ELISA).

Se analizaron por ELISA un total de 900 muestras de suero de individuos provenientes de la población de estudio.

Tabla 6. Distribución de frecuencias de absorbancia por ELISA

Rangos de absorbancia	frecuencia	porcentaje %
0.000-0.050	558	62.0
0.051-0.100	180	20.0
0.101-0.150	93	10.3
0.151-0.200	26	2.9
0.201-0.250	7	0.8
0.251-0.300	8	0.9
0.301-0.350	5	0.6
0.351-0.400	4	0.4
0.401-0.450	3	0.3
0.451-0.500	4	0.4
0.510-0.550	3	0.3
0.551-0.600	4	0.4
0.601-0.650	2	0.2
0.651-0.700	2	0.2
0.701-0.750	0	0
0.751-0.800	0	0
0.801-0.850	1	0.1
0.851-0.900	0	0
0.901-0.950	0	0

Figura 10. Distribución de frecuencias de absorbancia por ELISA.

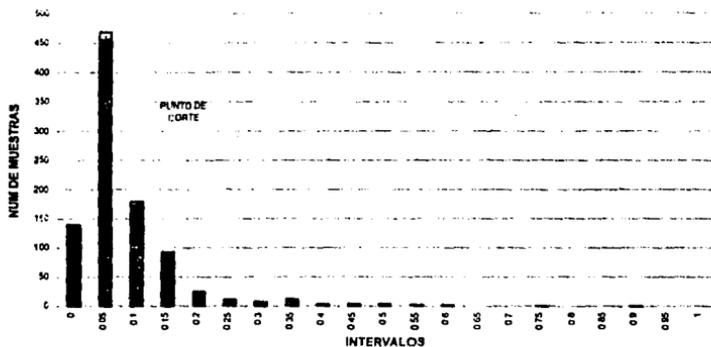
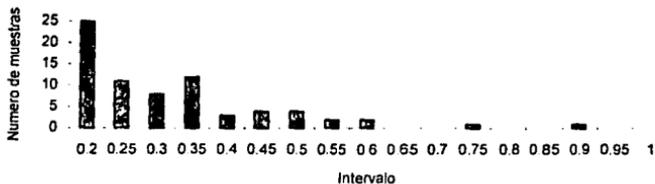


Figura 11. Amplificación de la distribución de los mayores a 0.2 unidades de absorbancia.



Para poder diferenciar entre negativos y positivos se necesitó un parámetro que marcara la diferencia por lo cual se hizo necesario el cálculo de un punto de corte para el ELISA. El criterio a seguir para el cálculo de un punto de corte es tomar la media de los resultados para la prueba o ensayo de una población de individuos sanos la cual debe seguir una distribución Normal (Thrusfield, 1990). Según criterios estadísticos bien establecidos si se suman 3 desviaciones estándar a esta media se abarca al 99.74% de los negativos (De Groot, 1988) y si se suman 4 desviaciones estándar se abarca al 99.9997% de los negativos (Spiegel, 1987).

Para conocer si la distribución de frecuencias de absorbancias seguía un comportamiento de distribución normal, se calculó la media (\bar{X}) y la desviación estándar del total de la muestra ya que se tienen como criterios de normalidad en los análisis estadísticos a que una distribución normal tiene media (\bar{X}) igual que su desviación estándar (Thrusfield, 1990). Otro criterio de normalidad es que al calcular el sesgo de la distribución éste debe tener valores dentro del rango que va de -0.5 a +0.5 y curtosis dentro del rango de +2 a +4 (Spiegel, 1987).

Los resultados para el total de la distribución de la muestra fueron:

Media (\bar{X})=0.0581

Desviación estándar=0.0860

Sesgo=0.0002

Curtosis=22.5570

Este análisis estadístico mostró que la distribución del total de la muestra no se ajustaba a una distribución normal.

Posteriormente y haciendo un análisis gráfico al ampliar la escala (ver figura 11) de las muestras con absorbancias mayores a 0.2 unidades (que es el punto de corte en el laboratorio de cisticercosis del Departamento de Inmunoparasitología del INDRE y por lo cual se tomó como referencia), calculado como antes se describió (Espinoza et al, 1986) se observó que algunos valores de absorbancia fueron mucho mayores al punto de corte de referencia, lo que podría indicar que se trataba de individuos que no pertenecían a la misma población por ser individuos posiblemente infectados o constantemente expuestos al parásito y por tanto no poder ser considerados dentro de la población abierta, lo anterior dió pie a calcular nuevamente la media (\bar{X}) y la desviación estándar sólo para las muestras de absorbancia menor a 0.2 unidades (los aparentes negativos), obteniéndose los resultados siguientes:

Media (\bar{X})=0.0424

Desviación estándar=0.0434

Sesgo=0

Curtosis=3.270

Resultados que mostraron que las muestras con absorbancias menores a 0.2 unidades sí siguen una distribución normal y pertenecen a una sola población (los negativos).

Con base en lo anterior el punto de corte para el ELISA fué calculado con la media=0.0424 más 4 veces la desviación estándar=0.0434, para abarcar a un 99.9997% de los negativos (Spiegel, 1987) con lo que se obtuvo un punto de corte de 0.210 unidades de absorbancia.

Como comentario interesante cabe mencionar que el punto de corte obtenido en este ensayo (llamado por esto "experimental") fué de 0.210 unidades de absorbancia y el "de referencia" (0.200 unidades de absorbancia) dá una alta correlación (98.998%) entre los resultados obtenidos con uno u otro punto de corte para el mismo ensayo.

Como parte del estudio epidemiológico al inicio se planeó que todos los positivos para anticuerpos anti-cisticercos por ELISA también se sometieran a TAC, para que tomando a este estudio como estándar de oro en el caso de neurocisticercosis se pudiera tener una estimación de la efectividad de este ensayo en cuanto a casos de cisticercosis cerebral, pero sólo 6 positivos por ELISA de los 43 obtenidos tuvieron acceso al TAC y de éstos 3 presentaron TAC sugerente de cisticercosis cerebral lo que representaría aproximadamente el 50% de sensibilidad pero por ser sólo 6 casos no son estadísticamente significativos y por tanto no se puede concluir.

9.2 Encuesta Epidemiológica.

La encuesta aplicada al total de las personas muestreadas reveló que la mayor parte de la población estudiada son jóvenes en edad económicamente activa, son del sexo femenino y por ende la principal actividad es el hogar ya que también el estado civil que predomina es el casado, reveló que ingieren frecuentemente cerdo y que aproximadamente la mitad de la población cría cerdos en sus casas y de éstos una tercera parte son de libre ambulante, existen en la población antecedentes de teniasis personal y familiar, casi

una tercera parte padece de cefalea crónica y también se encontró evidencia de crisis convulsivas de aparición tardía, el fecalismo al aire libre sí se practica aunque no por la mayoría de la población, la mayoría de los habitantes poseen luz eléctrica y existen quienes no poseen agua entubada (ver tabla 7).

Tabla 7. Variables de interés observadas en la encuesta epidemiológica.

Variable	Valor observado
Edad (X)	33.6 años
Sexo (femenino) %	76.0
Ingesta frecuente de cerdo %	90.3
Antecedentes personales de teniasis %	4.0
Antecedentes familiares de teniasis %	9.8
Cefalea crónica %	34.2
Aparición tardía de crisis convulsivas %	5.1
Práctica del fecalismo al aire libre %	7.8
Analfabetismo %	6.3
Crianza de cerdos en el hogar %	50.2
Crianza de cerdos en libre ambulante %	21.5
Estado civil (casados) %	57.5
Actividad principal (hogar) %	52.7
Cuartos por vivienda (X)	3.7
Luz eléctrica y agua entubada %	92.7 y 87.5

Datos obtenidos por análisis univariado (Aranda, 1994).

9.3 Factores de riesgo.

Buscando la relación de los factores asociados con la seropositividad a anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium* mediante la comparación de los resultados serológicos con los factores de mayor significancia estadística en el análisis bivariado y, mediante el análisis de regresión logística realizado en el programa comercial Egret, tomando como criterios de asociación el cálculo de intervalos de confianza al 95% y la Razón de Momios (RM), el cual es un parámetro dado por un rango cuya función es estimar la asociación en estudios de corte transversal. El criterio a seguir es que si RM es mayor a 1, el factor tiene asociación estadística positiva con la variable en estudio (positividad a anticuerpos en este caso) y conforme se incrementa su valor, la asociación también crece. Cuando se obtienen valores menores a 1, indica que no hay asociación o puede decirse que la posesión del factor tiene un efecto protector frente a la variable en estudio.

El modelo matemático que sigue la razón de momios es el siguiente:

$$RM = (P1/q1)(P2/q2) = P1q2/q1p2 = ad/bc$$

donde si un suceso tiene lugar con una probabilidad P, la razón P/q se denomina la probabilidad que existe a favor de que tal suceso tenga lugar, donde q=1-p. Si la probabilidad de enfermedad entre animales expuestos es p1/q1 y la probabilidad entre no expuestos es p2/q2 (Thrusfield, 1990).

El análisis multivariado mostró que los factores de riesgo para la seropositividad a anticuerpos anti-cisticerco son los siguientes:

El ser analfabeta, el padecer alteraciones nerviosas, el practicar el fecalismo al aire libre, el vivir en una vivienda en condiciones precarias, el vivir en una comunidad rural y el criar cerdos (ver tabla 8)(Aranda, 1994).

Tabla 8. Factores de riesgo asociados con la seropositividad a anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium*.

Factor	Razón de momios	Intervalos de confianza 95%
Analfabetismo	4.25	1.83-9.90
Alteraciones nerviosas	2.22	1.15-4.30
Fecalismo al aire libre	1.94	0.70-5.40
Vivienda precaria	1.92	0.86-4.30
Vivir en comunidad rural	1.73	0.83-3.63
Crianza de cerdos	1.51	0.73-3.14

$p=0.001$ (Aranda, 1994).

X. Discusión.

La cisticercosis humana es bien conocida en México, en el resto de Latinoamérica y en gran parte de Asia y Africa (Flisser, 1988). En Europa apenas en este siglo dejó de ser um problema de salud pública, ya que ahí se le conocía desde la antigüedad y prácticamente se le erradicó con base en obras de ingeniería sanitaria e higiene, inspección efectiva de rastros, tecnificación de la porcicultura y desarrollo general de la población (Laralde et al, 1992).

Una medida real de la cisticercosis como problema de salud pública, se tiene al realizar encuestas seroepidemiológicas en comunidades rurales, ya que estas han revelado que en México subsisten las condiciones propicias para la transmisión de ella, las cuales son: la extensión de la porcicultura rústica a casi toda la República, la práctica del fecalismo al aire libre en medios tanto rurales como urbanos, el hacinamiento en la vivienda, la insuficiente inspección sanitaria así como la insalubridad ambiental y conductual (Sarti et al, 1988; Díaz Camacho et al, 1990; Laralde et al 1992; Schantz et al, 1994).

Los diversos estudios de seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticerco en nuestro país indican que en todo México existe el riesgo de entrar en contacto con este parásito; en cualquiera de las localidades geográficas, sectores sociales, grupos de edad y sexo, así como también se ha comprobado que existen diferencias significativas en cuanto al riesgo de contacto, es decir afecta más a las zonas geográficas del centro y sureste de la República, al medio

rural, y que existen costumbres alimenticias y culturales que lo favorecen (Sarti et al, 1988; Larraide et al, 1992).

En los estudios epidemiológicos que se llevan a cabo con el fin de estimar la seroprevalencia de anticuerpos hacia determinado agente etiológico, que para nuestro caso fué el cisticerco de *T. solium*, una de las primeras preguntas por resolver es cómo diferenciar entre positivos y negativos para la prueba ó ensayo aplicados. En este trabajo, el parámetro que se usó con este fin fué el punto de corte, éste se calculó en base al análisis de resultados para la distribución de absorbancias en el ensayo (ELISA); los valores menores a 0.2 unidades de absorbancia pertenecen a una sola población, la población negativa y siguen una distribución normal. Sin embargo, si se calcula la media y la desviación estándar para los valores de absorbancia mayores a 0.2 unidades se tiene que los valores de media y desviación estándar no se ajustan a los de una población normal y ésto implica que puede tratarse de 2 ó más poblaciones distintas (ver figura 10) (Spiegel, 1987).

Tanto el punto de corte que se tenía como referencia (0.2 unidades de absorbancia) (Espinoza et al, 1986) como el calculado para esta muestra de población abierta (valor experimental 0.21 unidades de absorbancia) (figura 10), permitieron distinguir a los seronegativos de los seropositivos, ya que en relación al número de seropositivos utilizando al punto de corte de referencia se tienen 43 casos; mientras que con el punto de corte obtenido experimentalmente se tienen 42 casos, lo que hace considerar que es indistinto utilizar al punto de corte de referencia ó al experimental ya que ambos

permiten distinguir entre negativos y positivos casi en la misma proporción.

La situación epidemiológica para cisticercosis en S.L.P. a través de diferentes datos es la siguiente:

1) En la encuesta realizada por el IMSS en 1974, se encontró que la zona del Bajío presentó la mayor frecuencia de anticuerpos anti-cisticerco, medida por IEF, donde S.L.P. se encontraba dentro de esta zona (0.6-1.0 de frecuencia) (ver figura 7) (Woodhouse et al, 1982).

2) De acuerdo a lo catalogado por el estudio de la ENSE (1987-1988), S.L.P. estuvo localizado geográficamente dentro de la región III (Ver figura 8), región donde hubo también la mayor seroprevalencia del estudio (2.0-3.0%) medida por ensayos de HAI (Laralde et al, 1992).

3) Otro hallazgo de la situación de S.L.P., en cuanto a casos de cisticercosis son los datos proporcionados a la D.G.E. en el periodo de 1983-1988 provenientes de diversos centros de salud del Estado, los cuales reportan un 2.3% de notificación de casos (ver tabla 4) (Sarti, 1989). Aunque este dato tiene el inconveniente de que no todos los casos que ocurren llegan al Sector Salud y por tanto no se notifican en su totalidad por lo que pueden ser más de los que la cifra representa.

Todo lo anterior demuestra que en S.L.P. por su vecindad con las zonas de mayor porcicultura en el país y las condiciones ambientales y culturales favorecen el contacto de la población con el parásito.

El resultado de seroprevalencia obtenido para la población de estudio, fué del 4.8%, mayor que la reportada a nivel nacional, pero dentro del orden e incluso menor que la reportada por otros estudios epidemiológicos en comunidades rurales (Flisser et al, 1976, Sarti et al, 1988; 1989, Díaz-Camacho et al, 1990; 1991, Sarti y Schantz, 1994).

En otros estudios llevados a cabo en comunidades rurales donde también usaron ELISA para determinación de anticuerpos (El Sótano, Hgo., Sarti et al, 1988; El Salado, Nay., Díaz-Camacho et al, 1990; Los Sáuces, Gro., Keilbach et al, 1989 y La Curva, Sin., Díaz-Camacho et al, 1991) se reportaron seroprevalencias que van desde el 2.7 hasta el 12% y ello es indicativo de que los anticuerpos anticisticercos están presentes debido a la constante exposición al parásito.

El ELISA ha sido muy usado en el inmunodiagnóstico de cisticercosis no sólo en México, sino en muchos países donde se conoce a la parasitosis, y como este ensayo tiene variantes que influyen en los resultados, tales como la fuente de antígenos utilizada: extractos crudos del metacéstono (Espinoza et al, 1986), fluido vesicular del metacéstono (Larralde, 1986), glicoproteínas (Tsang et al, 1989), proteínas purificadas (Flisser y Woodhouse, 1980); ésta puede ser la causa de resultados diferentes en los estudios de seroprevalencia, aunque ninguno se había efectuado antes en la misma zona de estudio.

Cabe preguntarse luego de lo descrito para los estudios epidemiológicos de cisticercosis, el motivo por el cual en comunidades rurales se han obtenido valores de prevalencia

mayores que la reportada a nivel nacional; posiblemente la explicación tenga base en que existan Estados en la República en donde la presencia de anticuerpos anti-cisticerco sea nula o muy escasa, es decir, que la cisticercosis sea endémica por regiones, y al hacer el promedio para calcular la prevalencia nacional haya un efecto de "dilución" lo cual parece poco probable ya que es bien conocido que en México la cisticercosis es endémica (Flisser, 1988); lo anterior hace pensar en el hecho de que no ha habido estudios lo suficientemente detallados que permitan responder las preguntas anteriores, y lo que realmente sucede, es que la cisticercosis esté subestimada a nivel nacional. Otra posible explicación son las diferencias entre los ensayos empleados (ver tabla 5), ya que sus sensibilidades y especificidades tienen efecto en la distinción entre lo positivo y lo negativo, por ello el uso de ensayos aún más sensibles y específicos como la IET es muy recomendable (Sarti y Schantz, 1994). Sin embargo el ELISA tiene fuertes ventajas frente a la IET, las cuales contemplan el costo, el equipo necesario, el tiempo requerido en su realización, la experiencia del operador y el procesamiento de un gran número de muestras por ensayo. La ventaja más importante de la IET frente al ELISA, según lo descrito por Tsang et al (1989), es su mayor sensibilidad en suero con respecto a muestras de LCR y esto es una cualidad importante en epidemiología ya que en estudios en población abierta no es factible la punción lumbar.

Cabe aclarar que un resultado positivo para anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium*, incluso los obtenidos en este trabajo, no necesariamente revelan la enfermedad o haber tenido contacto con

cisticercos, sino que también existe la posibilidad de que los individuos positivos tuvieran contacto con otro estado o fase del parásito, de acuerdo a las reacciones dadas por la presencia de antígenos compartidos entre estados o bien como posibilidad alterna, la presencia de reacciones cruzadas con otros helmintos filogenéticamente cercanos a *T. solium* como *T. saginata* o *Hymenolepis nana* (Schantz, et al 1980; Espinoza et al, 1986; Olivo et al, 1988).

El análisis comparativo entre los resultados de seropositividad por ELISA y el análisis epidemiológico de los factores de riesgo demostró una asociación con el analfabetismo, el padecer alteraciones nerviosas, el practicar el fecalismo al aire libre, el poseer una vivienda en condiciones precarias, el vivir en comunidades rurales y el criar cerdos (ver tabla 8), lo cual correlaciona con los hallazgos de otros grupos (Sarti et al, 1988; 1989, Díaz-Camacho et al, 1990, Sarti y Schantz, 1994). Aunque las encuestas dependen mucho de la forma en que las personas son entrevistadas y de lo que ellas respondan, los factores de riesgo encontrados en el análisis del presente trabajo, coinciden con los factores que favorecen el establecimiento de las condiciones del ciclo de vida de *T. solium* y sobretodo, son razonables porque todos están asociados con el subdesarrollo y la pobreza.

XI. Conclusiones.

-La seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium* en el municipio de Cerritos, S.L.P. obtenida fué del 4.8%.

-La seroprevalencia encontrada indica que la población en estudio ha estado expuesta al cisticerco de *Taenia solium* y que existen factores asociados con la seropositividad los cuales se asocian con el subdesarrollo y la pobreza.

-La seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticerco en el municipio de Cerritos, S.L.P. es del orden e incluso menor que la reportada en otros estudios llevados a cabo en comunidades rurales y cabe la posibilidad de que la cisticercosis en México esté subestimada, pues hasta ahora en cada comunidad en la que se han buscado anticuerpos estos han estado presentes y en repetidas ocasiones con prevalencias mayores que la reportada a nivel nacional.

-Los factores de riesgo asociados con la seropositividad a anticuerpos anti-cisticerco de *T. solium* en Cerritos, S.L.P. fueron el analfabetismo, el padecer alteraciones nerviosas, la práctica del fecalismo al aire libre, el vivir en condiciones precarias, el vivir en comunidades rurales y la crianza de cerdos en el hogar.

APENDICE

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 INSTITUTO NACIONAL DE DIAGNOSTICO Y REFERENCIA
 EPIDEMIOLOGICOS
**ENCUESTA DE SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA
 CIETICERCOSIS**

1. FOLIO		[][][][]
1. CASO	2. CONTROL	<input type="checkbox"/>
1. FICHA DE IDENTIFICACION		
1.1 NOMBRE: _____		
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE
1.2 DOMICILIO: _____		
CALLE Y NUMERO O ASIRANCIA	IDEALIDAD	
1.3 FECHA DE ENCUESTA: [][][][][][]		
2. DATOS PERSONALES		
2.1 EDAD: [][][]		
2.2 SEXO: 1. MASCULINO 2. FEMENINO		<input type="checkbox"/> 2.2
2.3 CUAL ES SU ESTADO CIVIL ? 1. CASADO 2. UNION LIBRE 3. DIVORCIADO 4. SEPARADO 5. VIUDO 6. SOLTERO		<input type="checkbox"/> 2.3
2.4 OCUPACION: _____ 2.4.1 EN QUE CONSISTE SU TRABAJO ? _____		
2.5 SABE LEER Y ESCRIBIR ? 1. SI 2. NO		<input type="checkbox"/> 2.5
2.6 QUE GRADO DE ESTUDIOS TIENE: 1. PRIMARIA INCOMPLETA 2. PRIMARIA COMPLETA 3. SECUNDARIA INCOMPLETA 4. SECUNDARIA COMPLETA 5. TECNICA 6. PREPARATORIA / PROFESIONAL		<input type="checkbox"/> 2.6
2.7 CUANTO TIEMPO TIENE DE QUITAR EN _____ 2.8 HA VIVIDO EN OTRA LUGAR ? 1. SI 2. NO ESTA LUGAR _____ DONDE _____ QUE TIEMPO _____		<input type="checkbox"/> 2.8
3. CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA		
3.1 LA CASA DONDE VIVE ES: 1. PROPIA 2. RENTADA 3. PRESTADA		<input type="checkbox"/> 3.1
3.2 CUANTAS PERSONAS NORMALMENTE VIVEN EN ESTA CASA: []		
SI HAY PERSONAS AUSENTES POR MENOS DE 4 MESES DEBEN DE CONTARSE. LO MISMO QUE A LOS LACTANTES		3.3 CUANTAS FAMILIAS LA LA HABITAN: []
3.3. CUANTOS CUARTOS HAY EN SU CASA, SIN CONTAR BANO Y PASILLOS ? []		
3.4 CUANTOS CUARTOS UTILIZA COMO DORMITORIO ? []		
3.5 HACINAMIENTO 1. SI 2 NO		<input type="checkbox"/>

3.6 VIVIENDA

<p>1. TÉCNO <input type="checkbox"/></p> <p>1. PAPIRO O LAMINA DE CARTON</p> <p>2. TEFANAMIL O MADERA</p> <p>3. LAMINA DE ASBESTO O METALICA</p> <p>4. LOSA DE CONCRETO, BOVEDA DE LADRILLO</p> <p>5. OTRO _____</p>	<p>2. SUELO <input type="checkbox"/></p> <p>1. TIERRA</p> <p>2. CEMENTO FIRME</p> <p>3. MADERA, ROSAZCO U OTRO RECURSIVO NIETO</p> <p>4. OTRO _____</p>	<p>3. PEREDES <input type="checkbox"/></p> <p>1. LAMINA DE CARTON</p> <p>2. ADOSSE O LADRILLO SIN RECUARZIA</p> <p>3. ADOSSE O LADRILLO RECV NIETO</p>	<p>4. LUZ E. <input type="checkbox"/></p> <p>1. SI</p> <p>2. NO</p>
--	---	--	---

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

3.7 CUENTA SU CASA CON AGUA ENTUBADA ? 1. DENTRO DE LA VIVIENDA 2. DENTRO DEL PREDIO 3. FUERA DEL PREDIO 4. NO DISPONE DE AGUA ENTUBADA

3.7

3.8 TIENE CUERTO DE BANO ? 1. SI 2. NO

3.8

3.9 EL CUARTO DE BANO SE ENCUENTRA : 1. DENTRO DE LA CASA 2. FUERA DE LA CASA

3.9

3.10 TIENE DADAJE ? 1. SI 2. NO

3.10

3.11 DESAGUA HACIA: 1. RED PUBLICA 2. FOSA SEPTICA 3. RAS DEL SUELO

3.11

3.12 LA ELIMINACION DE EXCRETAS SE REALIZA EN: 1. BANO 2. LETRINA 3. FOSA SEPTICA 4. AL RAS DEL SUELO

3.12

3.13 DISPONE EN SU CASA DE LOS SIGUIENTES APARATOS ? 1. RADIO 2. TELEVISOR 3. REFRIGERADOR 4. TELEFONO 5. AUTO

3.13

4. FACTORES DE RIESGO TENIASIS/CISTICERCOSIS

4.1 EN SU CASA CRIA CERDOS ? 1. SI 2. NO

4.1

4.2 LOS MANTINE EN: 1. CHIQUEROS 2. EN TERRENO CERCADO 3. LIBRES

4.2

4.3 LOS ALIMENTA DE: _____

4.4 CON QUE FRECUENCIA COME LOS SIGUIENTES ALIMENTOS :

ALIMENTO	FRECUENCIA					
	NUNCA	1 A 3 VECES POR MES		POR SEMANA		VECES AL DIA
		1	2	1	2	
1. CUIEROS DE CARNE DE CERDO						
2. CALABAZO/LOMBRIZAS						
3. CAPONIZAL						
4. MORONGA						

- 4.5.1
- 4.5.2
- 4.5.3
- 4.5.4

ALIMENTO	FRECUENCIA					
	NUNCA	1 A 3 VECES POR MES	POR SEMANA		VECES AL DIA	
			1 A 3	4 A 7	1	2
3. LECHEGUA						
4. COL						
7. RAMBOS						
8. ESPINACAS						
9. VERDOLAGAS						
6. QUELITER						
7. COLIFLOR						
8. ACELGAS						
9. FRESAS						
6. ALIMENTOS EN LA CALLE						

- 4.5.1
- 4.5.2
- 4.5.3
- 4.5.4
- 4.5.5
- 4.5.6
- 4.5.7
- 4.5.8
- 4.5.9
- 4.5.10

4.6 DE LOS SIGUIENTES ANIMALES MORTUOS, CUALES SE ENCUENTRAN EN SU CASA:

1. RATAS 1. SI 2. NO

2. CUCARACHAS 1. SI 2. NO

3. MOSCAS 1. SI 2. NO

4.6.1

4.6.2

4.6.3

4.7 ACOSTUMBRA A LAVARSE LAS MANOS ANTES DE CADA ALIMENTO: 1. SIEMPRE 2. A VECES
3. CUANDO SE ACUERDA

4.7

4.8 ACOSTUMBRA A LAVARSE LAS MANOS DESPUES DE IR AL BANO: 1. SIEMPRE 2. A VECES
3. CUANDO SE ACUERDA

4.8

4.9 ALGUIEN DE SU FAMILIA A EXPULSADO TENIAS O RESTOS DE TENIAS ? 1. SI 2. NO

4.9

4.10 DURANTE QUE TIEMPO EXPULSO AL PARASITO ? _____ 4.11 CUANDO FUE LA ULTIMA VEZ ? _____

4.11 HA A EXPULSADO ALGUNA VEZ TENIAS O RESTOS DE TENIAS ? 1. SI 2. NO

4.12

4.12 DURANTE QUE TIEMPO EXPULSO AL PARASITO ? _____ 4.13 CUANDO FUE LA ULTIMA VEZ ? _____

4.13 PADECE O HA PADECIDO LA SENSACION DE REGRESAR LOS ALIMENTOS: 1. SI 2. NO

4.14

5. SINTOMAS SUGERENTES DE CISTICERCOSIS

5.1 PADECE O HA PADECIDO DOLORES DE CABEZA ? 1. SI 2. NO

5.1

5.2 DURANTE QUE TIEMPO SUFRIO O HA SUFRIDO DE ESTE MALESTAR: _____

5.3 PARA CONTROLARLO REQUIRIO TOMAR DIFERENTES MEDICINAS O CONSULTAR VARIAS OCASIONES AL MEDICO ?

5.2

5.4 HA NOTADO DISMINUCION EN LA VISION ? 1. SI 2. NO 5.5 DESDE CUANDO _____

5.3

5.6 HA NOTADO APARICION DE TUMORACIONES EN ALGUNA PARTE DE SU CUERPO: 1. SI 2. NO

5.6

5.7 PARECE O HA PADECIDO DE ALTERACION DE LOS NERVIOS: 1. SI 2. NO	<input type="checkbox"/> 5.7
5.8 ALGUNA VEZ HA PRESENTADO PARALISIS O ADORMECIMIENTO DE ALGUNA DE SUS EXTREMIDADES? 1. SI 2. NO	<input type="checkbox"/> 5.8
5.9 PARECE O HA PADECIDO DE ATAQUES? 1. SI 2. NO	
5.10 CUANDO LOS HA PADECIDO HA NOTADO: 1. PERDIDA DEL CONOCIMIENTO 2. CONTRACCION DE Y SACUDIDA DE EXTREMIDADES 4. MORDEDURA DE LENGUA 5. QUE ORINE Y/O DEFUEDE	<input type="checkbox"/> 5.10
5.11 RESULTADO DE ESTUDIO TOMOGRAFICO: 1. NORMAL 2. SOSPECHOSO	<input type="checkbox"/> 5.11
5.12 MALLAZGO: 1. CALCIFICACION 2. QUISTE 3. MIXTO	<input type="checkbox"/> 5.12
5.13 LOCALIZACION: 1. PARENQUIMA 2. ESPACIO SUBARACNOIDEO 3. VENTRICULOS 4. MIXTO	<input type="checkbox"/> 5.13
5.14 TIPO DE SOSPECHO DE CISTICERCOSIS: 1. ANTIPARASITARIO 2. DE CONTROL 4. ENVIO A NEUROLOGIA	<input type="checkbox"/> 5.14
5.15 FARMACO: _____ DOSIS: _____ TIEMPO: _____	
6. RESULTADO DE LABORATORIO Y GABINETE	
6.1 ELISA EN SUERO	
6.1.1 ABSORBANCIA: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ELISA / AC	1. POSITIVO <input type="checkbox"/> 6.1.1
6.1.2 E.I.T. / AC	<input type="checkbox"/> 6.1.2
6.1.3 ABSORBANCIA: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ELISA / AG	2. NEGATIVO <input type="checkbox"/> 6.1.3
6.2 MUESTRAS DE EXCREMENTO DEL ENTREVISTADO: 6.2.1 COPROPARASITOSCOPICO	1. POSITIVO <input type="checkbox"/> 6.2.1
6.2.2 COPROANTIGENO	<input type="checkbox"/> 6.2.2
6.3 MUESTRA DE EXCREMENTO A CONVIVIENTES: 6.3.1 COPROPARASITOSCOPICO	2. NEGATIVO <input type="checkbox"/> 6.3.1
6.3.2 COPROANTIGENOS	<input type="checkbox"/> 6.3.2
6.4 NUMERO DE MUESTRAS DE CONVIVIENTES POSITIVO A COPROPARASITOSCOPICO: <input type="checkbox"/>	
6.5 NUMERO DE MUESTRAS DE CONVIVIENTES POSITIVO A COPROANTIGENOS: <input type="checkbox"/>	
6.6 NUMERO DE TENIASICOS TRATADOS: <input type="checkbox"/>	

Referencias

- Acevedo-Hernández A. (1982) Economic impact of porcine cysticercosis. En: Flisser A., Willms K., Lacllette J.P., Larralde C., Ridaura C., Beltran F. (eds). Cysticercosis, present state of knowledge and perspectives. Academic Press N.Y. pp 63-68.
- Alboreo S.J., Altamirano D.M. (1972) Algunas consideraciones sobre 9412 autopsias realizadas en el Hospital General de México. Rev. Inv. Sal. Pub. Mex. 31:1.
- Aranda A.J (1994) Seroprevalencia de cisticercosis y factores de riesgo asociados en poblacion solidariohabitante en Cerritos, S.L.P. Tesis de Especialidad en Epidemiología, IMSS-INDRE 36pp.
- Baily G.C. y Masson P.R. (1988) Serological diagnosis of neurocysticercosis: Evaluation of ELISA test using cyst fluid and other components of *Taenia solium* cysticercosis as antigens. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 82:295.
- Biagi F. (1973) Enfermedades parasitarias. 1a. edición . Prensa Médica Mexicana. pp 189-211.
- Biagi F., Tay J. (1958) A precipitation reaction for the diagnosis of cysticercosis. Am. J. Trop. Med. Hyg. 7; 63-65.
- Bradford M.M. (1976) A rapid and sensitive method for the quantation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical biochemistry 72:248-254.
- Briceño C.E., Biagi F., Martínez B. (1961) Cisticercosis observaciones sobre 97 casos de autopsia. Prensa Médica Mexicana 26: 193-197.
Características clínicas de la cisticercosis en humanos. pp 24-27.
- Cárdenas F. (1989) Cisticercosis intraocular. En: Flisser A., Malagón F. (eds). Cisticercosis humana y porcina su conocimiento e investigación en México, Limusa- Noriega México, pp 69-78.
- Cárdenas f. (1992) *Taenia solium* ocular cysticercosis: findings in 30 cases. Ann. Ophtalmol. 24:25-28.
- Cheng T.C. . General Parasitology (1974). Academic Press, N.Y. 955pp.
- Cho B.K., Kim S.I., Kang S.Y. (1986) Evaluation of ELISA in serological diagnosis of human neurocysticercosis using paired samples of serum and cerebrospinal fluid. Korean J. Parasitol. 24: 25.

Correa D., Morales Z., Medina Y., Mandujano A. y Meza A. (1994). Sobre el parásito, ciclo de vida y morfología. En: Teniasis y Cisticercosis por *Taenia solium*. Publicación Técnica del INDRE No. 4 pp.3-6.

Costero I. (1946) Cisticercosis del sistema nervioso. En: Tratado de anatomía patológica, tomo II. Ed. Atlante, México. pp26.

De Aluja A.S. Escobar A., Escobedo F., Flisser A., Lacllette J.P., Larralde C., Madrazo I., Velázquez V. y Willms K. (1989). Biología del parásito. En: Cisticercosis 1a. ed. Biblioteca de la Salud, ed. SSA/FCE pp15-28.

De Aluja A.S., Escobar A., Escobedo F., Flisser A., Lacllette J.P., Larralde C., Madrazo I. Velázquez V. y Willms K. (1987). Cisticercosis porcina e inspección sanitaria. En: Cisticercosis 1a. ed. Biblioteca de la Salud, ed. SSA/FCE. pp 83-88.

DeGroot M.H. (1988) Distribuciones especiales en probabilidad y estadística. 2a. ed. SITESA, México. pp231-295.

Díaz-Camacho S., Candil R.A., Suate P.V., Zazueta R., Félix M., Lozano R., Willms K. (1991) Epidemiologic study and control of *Taenia solium* infections with praziquantel in a rural village of Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 45(4), 522-531.

Díaz-Camacho S., Candil R.A., Uribe B.M., Willms K. (1990) Serology as an indicator of *Taenia solium* tapeworm infections in a rural community in Mexico. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 84, 563-566.

Diwan A.R., McCoker-Van, Brown M., Subinato D. B., Yolken R., Desowitz A., Escobar A., Gibbs C., Gadjusek C. (1982) Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibody to cysticerci of *Taenia solium*. Am. J. Trop. Med. Hyg. 31: 364-369.

Dixon B.F., Lipscomb F.M. (1961) Cysticercosis an analysis and follow up of 450 cases. Priuy Council. Med. Res. Special Rep. Ser. 299, 58.

Dorfsman J. (1963) The radiologic aspects of cerebral cysticercosis. Acta Radiol. 1, 836-842.

Engvall E. and Perlmann P. (1971) Enzyme Linked Immunosorbent assay (ELISA). Quantitative assay of immunoglobulin G. Immunochemistry, 8; 871-874.

Epidemiología y Control de la Teniasis-Cisticercosis en América Latina. OPS/OMS. (1990). Expresión clínica del complejo teniasis/cisticercosis en humanos y porcinos. pp 21-23.

Epidemiología y Control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina OPS/OMS, 1990. Clínica de la neurocisticercosis pp 29.

Epidemiología y Control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina OPS/OMS, 1990. Diagnóstico inmunológico de la Teniasis/Cisticercosis, pp 50-52.

Epidemiología y control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina OPS-OMS (1990)

Epidemiología y control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina OPS-OMS 1990. Diagnóstico inmunológico de la Teniasis/Cisticercosis 50-61.

Epidemiología y control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina OPS-OMS 1990. Manejo terapéutico del complejo Teniasis/Cisticercosis. pp63-73.

Escobedo F. (1983) Surgical treatment of neurocysticercosis. En: Palacios E., Rodríguez-Carbajal, Tavera J. (eds). Cysticercosis of the central nervous system. pp144-148.

Escobedo F. (1989) Tratamiento de la teniasis/cisticercosis humana. En: Flisser A., Malagon F. (eds) Cisticercosis humana y porcina su conocimiento e investigación en México. Limusa-Noriega pp 205-211.

Espinoza B., Plancarte A., Flisser A. (1986) Immunodiagnosis of human neurocysticercosis by ELISA. Child's Nerv. Syst. 3:203-205.

Espinoza B., Ruiz-Palacios G., Tovar A., Sandoval A., Plancarte A y Flisser A. (1986) Characterization by Enzyme Linked Immunosorbent Assay of the humoral immune response in patiente with Neurocysticercosis and its application in Immunodiagnosis. Journal of clinical Microbiology 536-541.

Flisser A. (1988) Neurocysticercosis in Mexico. Parasitology today, vol. 4 No. 5 pp131-137.

Flisser A., Bulnes I., Díaz M.L., Luna R., Woodhouse E., Beltrán F., Martínez I., Larralde C. (1976) Estudios seroepidemiológicos de la cisticercosis humana en poblaciones predominantemente indígenas y rurales del estado de Chiapas. Arch. Invest. Med. Méx. 7:107.

Flisser A., González D., Skurovich M., Madrazo I., Correa D., Rodríguez-Carbajal E., Cohen s., Rodríguez-del-Rosal E., Collado M., Fernández B., Fernández F., Aluja A. (1990) Praziquantel treatment of porcine brain and muscle Taenia solium cysticercosis. Radiological, physiological and hystopathological studies. Parasitol. Res. 76, 263-269.

- Flisser A., Willms K., Lacleite J.P., Larraide C., Ridaura C., Beltrán F. (eds) (1982) . Cysticercosis: Present state of knowledge and perspectives. Academic Press N.Y. 700pp.
- Flisser A., Woodhouse E., Larraide C. (1980) Human cysticercosis: antigens, antibodies and non responders. Clin. Exp. Immunol. 39, 27-37.
- Gadjusek D.C. (1978) Introduction of *Taenia solium* into West New Guinea with a note on epidemic of burns from cysticercus epilepsy in the ekari people of the wissel lakes area. Papua New Guinea Medical Journal, 21:329.
- García C. (1989) Efecto del Praziquantel sobre el cisticerco de *Taenia solium* in vitro. Tesis. Facultad de Ciencias UNAM.
- García H., Martínez M., Gilman R., Herrera G., Tsang V.C.W. (1991) Diagnosis of cysticercosis in endemic regions. The Lancet 338:549-551.
- Gemmell M.A. y Lawson J.R. (1989) The ovine cysticercosis as models for research into the epidemiology and control of the human and porcine cysticercosis *Taenia solium*: I Epidemiological considerations. Acta Leidensia, 57 No. 2, 165-172.
- Goldsmith R.S., Kagan I.G., Reyes G., Cedeño F.J. (1971) Estudios seroepidemiológicos realizados en Oaxaca, México. Bol. Ofna. Sanit. Panam. 71: 500-506.
- Gomez-Leal A. (1989) Cisticercosis del globo ocular y sus anexos. En: Flisser A. y Malagón F. (eds). Cisticercosis humana y porcina su conocimiento e investigación en México. Limusa-Noriega México pp129-139.
- González-Barranco D., Sandoval M., Trujillo-Valdés M. (1978) Reacción de Inmunofluorescencia indirecta en cisticercosis. Arch. Invest. Med. 9: 51-58.
- Groll E.W. (1982) Chemoterapy of human cysticercosis with Praziquantel. En Flisser A., Willms K., Lacleite J.P., Larraide C., Ridaura C., Beltran F. (eds). Academic Press N.Y. pp 207-218.
- Keilbach N.M., Aluja A., Sarti E. (1989) A programme to control teniasis and cysticercosis (*T. solium*) experiences in a mexican village. Acta Leidensia, 57 No. 2, 181-189.
- Knobloch J., Delgado A.E. (1985) Immunodiagnosis of cysticercosis: Standarization of ELISA and its aplication to field conditions. Trop. Med. Parasitol. 36: 157.

Laclette J.P., Ornelas Y., Merchant T., Willms K. (1992) Ultrastructure of the surrounding envelopes of *Taenia solium* eggs. En: Flisser A., Willms K., Laclette J.P., Larralde C., Ridaura C., Beltrán F., (eds). Cysticercosis: present state of knowledge and perspectives. Academic Press N.Y. pp 375-388.

Laemli U.K. (1970) Cleavage of structural protein during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature, 22(15):680.

Larralde C., Laclette J.P. Owen Ch., Madrazo I., Sandoval M., Bojalil R., Sciutto E., Contreras L., Arzate J., Diaz M.L., Govezensky T., Montoya R.M., Goodsaid F. (1986) Reliable serology of *Taenia solium* cysticercosis with antigens from cyst vesicular fluid. ELISA and Hemagglutination tests. Am. J. Trop. Med. Hyg. 35(5), 965-973.

Larralde C., Padilla A., Hernández M., Govezensky T., Sciutto E., Gutierrez G., Tapia-Conyer R, Salvatierra B., Sepúlveda J. (1992) Seroepidemiología de la cisticercosis en México. Salud Pública de México, Vol. 34 No. 2 pp197-210.

Lumsden R.D., Vogt M., Sogandares-Bernal f. (1982) The metacystode tegument: Fine structure, development, topochemistry and interactions with the host. En: Flisser A., Willms K., Laclette J.P., Larralde C., Ridaura C., Beltrán F., (eds). Cysticercosis: present state of knowledge and perspectives. Academic Press. N.Y. pp 307-362.

MacCormick F., Zee S., Heiden J. (1982) Cysticercosis cerebri: A review of 127 cases. Arch. Neurol. 39-534.

Mazzotti L. (1944) Observaciones en 10 individuos parasitados con *T. saginata*. Rev. del Inst. de Salubridad y Enfermedades Tropicales tomo V, No. 3, pp 207-213.

Mazzotti L. (1944) Datos sobre la cisticercosis en México. Rev. Inst. Salubr. y Enf. Trop. 5: 283.

Michault A., Duval G., Bertil G., Folio G., Etude E. (1990) Seroepidemiologie de la cysticercose a l'île de la Reunion. Bull. Soc. Path Exp. 83: 82-92.

Molinari A. (1991) Cisticercosis ocular y periocular. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Rotary club Quito Valle Interoceánico (eds) Teniasis y cisticercosis en el Ecuador. pp 41-47.

Murray A., Katz M.D. (1973) A probability graph describing the predictive value of a highly sensitive diagnostic test. The New England Journal of Medicine. Vol. 291, No. 21, pp 1115-1116.

- Nascimento E., Tavares C.A., Lopez J.D. (1987) Immunodiagnosis of human cysticercosis (*T. solium*) with antigens purified with monoclonal antibodies. *J. Clin. Microbiol.* : 25 1181-1185.
- Nieto D. (1956) Cysticercosis of the nervous system. Diagnosis by means of the spinal fluid complement fixation test. *Neurology* 6: 725-738.
- Nieto D. (1982) Historical notes on cysticercosis. En: Flisser A., Willms K., Laclette J.P., Larraide C., Ridaura C., Beltrán F. (eds). *Cysticercosis: present state of knowledge and perspectives*. Academic Press N.Y. pp 1-7.
- Olivo A., Plancarte A., Flisser A. (1988) Presence of antigen B from *Taenia solium* cysticercus in other plathyhelminthes. *Int. J. Parasit.* 18, 543-545.
- Pammenter M.D., Rossow E.J. (1987) Diagnosis of neurocysticercosis by ELISA. *Afr. Med. J.* 71, 512-514.
- Plorde J.J. y Ramsey P.G. (1991) Infecciones intestinales por nemátodos y céstodos, en Harrison Principios de Medicina Interna, 12a. edición, ed. Interamericana México.
- Rabiela T. y Flisser A. (1990) Morphological types of *Taenia solium* cysticerci. *Parasitology today.* 5, 357-359.
- Ramírez-Bon, Merchant MT., González P., Cañedo L. (1982) Neural and excretory structures of *cysticercus cellulosae*. En: Flisser A., Willms K., Laclette J.P., Larraide C., Ridaura C., Beltrán F., (eds). *Cysticercosis: present state of knowledge and perspectives*. Academic Press N.Y. pp. 261-280.
- Richards F. (1991) Laboratory diagnosis of cysticercosis. *Clinics in Laboratory Medicine*. Vol.II No. 4, Dec.1991, pp 1011-1027.
- Rodríguez C., Palacios E. (1977) Radiology of the cysticercosis of the central nervous system, including computed tomography. *Radiology* 125, 127-131.
- Rodríguez-Carbajal J. (1988) La cisticercosis humana en México. *Gac. Médica de México* 124(5-6): 191-208.
- Ryzdewsky A.K., Chisholm E.S., Kagan I.G. (1975) Comparison of serologic test for human cysticercosis by indirect hemagglutination, indirect immunofluorescent anti-body and agar gel precipitation test. *J. Parasitol.* 61, 154-155.
- Sales- Carmona V. (1993) Evaluación de una prueba de diagnóstico. *Comp. Inv. Clin. Lat. Amer.* Vol. 13 No. 2.

Sarti E. (1986) La Teniasis/Cisticercosis en México (revisión bibliográfica). *Salud Pública de México* 28:556-563.

Sarti E. (1989) Epidemiología de la Teniasis-Cisticercosis. En Flisser A. y Malagón F., *Cisticercosis humana y porcina, su conocimiento e investigación en México*, 1a. ed. Limusa- Noriega México, pp 233-242.

Sarti E. (1989) Situación actual de la Teniasis/Cisticercosis en las Américas. Centro de Referencia Epidemiológica SSA.

Sarti E., Schantz P., Lara-Aguilera R., Gomez H., Flisser A. (1988) *Taenia solium*, teniasis and cysticercosis in a mexican village. *Trop. Med. parasit.* 39(1988), 194-198.

Sarti E., Schantz P.M. (en prensa) Community based epidemiological investigation of cysticercosis due to *Taenia solium*: Comparison of serological screening test and clinical findings in two populations of Mexico.

Sarti E., Schantz P.M., Plancarte A., Wilson M., Gutierrez I.O., Lopez S.A., Roberts J., Flisser A. (1992) Prevalence and risk factors for *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis in humans and pigs in a village in Morelos, Mexico. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 46 (6) pp 677-685.

Sarti E., Schantz P.M., Plancarte A., Wilson M., Gutierrez O., Aguilera J., Roberts J., Flisser A. (1994) Epidemiological investigation of *Taenia solium* Teniasis and cysticercosis in a rural village of Michoacan state Mexico. *Trans.Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 88: 49-52.

Schantz P. (1989) Surveillance and control programs for cestode diseases. In Miller M.J. Love (eds) *Parasitic Diseases: Treatment and control*. CRC press, pp 275.

Schantz P. and Sarti E. (1989) Diagnostic methods and epidemiologic surveillance of *Taenia solium* infection. *Acta Leidensia* 57: 2, 153-163.

Schantz P.M., Moore A.C., Muñoz JL, Hartman BJ, Schaefer JA, Aaron AM, Persson D, Sarti E, Wilson M, y Flisser A. (1992). Neurocysticercosis in an orthodox Jewish community in N.Y. city. *N. Engl. J. Med.* 692-695.

Schantz P.M., Shaks D., Wilson M (1980) Serologic cross reactions with sera from patients with echinococcosis and cysticercosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 29, 609-612.

Schenone H., Ramírez R., Rojas A. (1973) Aspectos epidemiológicos de la neurocisticercosis en América Latina. *Bol. Chile. Paras.* 28:61-72.

- Schenone H., Villarreal F., Rojas A., Ramirez R. (1982) Epidemiology of human cysticercosis in Latin America. En: Flisser A., Willms K., Lacleite J.P., Larralde C., Ridaura C., Beltran F. (eds). *Cysticercosis present state of knowledge and perspectives*. Academic Press, N.Y. pp25-38.
- Schmidt G.D. and Roberts, L.S (1989) *Foundation of parasitology*. C.V. Mosby St. Louis, 354-379.
- Slais J. (1982) Morphology of the scolex of *Cysticercus cellulosae* in brain cysticercosis. En Flisser A., Willms K., Lacleite J.P., Larralde C., Ridaura C., Beltrán F. (eds). *Cysticercosis: present state of knowledge and perspectives*. Academic Press N.Y. pp 235-260.
- Smyth J.D., Mc Manus D.P. (1989) *The parasitology and biochemistry of cestodes*. Cambridge University Press, Great Britain, 398pp.
- Spiegel R. M. (1987) *Probabilidad y Estadística*. Serie Schaum, Mc Graw Hill, México, pp 44, 76-109, 110-111.
- Thrusfield M. (1990) *Epidemiología veterinaria*. 1a. ed en español, Ed. Acribia, España, pp 29-34, 167-173, 177-189, 191-196, 227-228.
- Tsang V.C.W., Brand J.A., Boyer A.E. (1989) An Enzyme linked immunoelectrotransfer blot assay and glycoprotein antigens for diagnosis of human cysticercosis (*Taenia solium*). *J. Infect. Dis.* 59: 50-59.
- Velásco-Suárez M., Bravo-Becherelle M., Quirasco F. (1982) Human cysticercosis: Medical social implications and economic impact. En: Flisser A., Willms K., Lacleite J.P.; Larralde c., Ridaura c., Beltran F. (eds). *Cysticercosis present state of knowledge and perspectives*. Academic Press N.Y. pp47-52.
- Woodhouse E., Flisser A., Larralde C. (1982) Seroepidemiology of human cysticercosis in Mexico. En: Flisser A. eds. *Cisticercosis present state of knowledge and perspectives*. Academic Press N.Y. pp 11-23.
- Zenteno A. (1966) Frecuencia de la cisticercosis en México. *Prensa Médica Mexicana* 31:56.
- Zenteno-Alanis G.H. (1982) A classification of human cysticercosis. En Flisser A., Willms K., Lacleite J.P., Larralde C., Ridaura C., Beltran F (eds). *Cysticercosis present state of knowledge and perspectives*. Academic Press N.Y. pp 107-126.