

**“TÉCNICAS CASERAS PARA ELIMINAR CYSTICERCUS CELLULOSAE EN  
CARNE DE CERDOS”**

**PABLO ENRIQUE MORE ESPINOZA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**



**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN PARA TITULACIÓN  
PROFESIONAL 2011**

**MÓDULO DE ENFERMEDADES PARASITARIAS Y  
EMERGENCIAS**

**TECNICAS CASERAS PARA ELIMINAR CYSTICERCUS  
CELLULOSAE EN CARNE DE CERDO**

**BACHILLER: PABLO ENRIQUE MORE ESPINOZA**

**CASTILLA – PERÚ**

**A LA PERSONA QUIEN ME ENSEÑO  
AMAR A LA ZOOTECNIA, Y QUE HOY  
DEBE ESTAR CONTENTO PORQUE E  
EMPEZADO A CULMINAR, LA PROMESA  
QUE LE HICE. APA TEODORO...**

## **RESUMEN**

El presente trabajo monográfico, tiene por finalidad contribuir a la salud pública. Se identificó 3 técnicas caseras efectivas como son: El congelamiento que van desde los 4°C hasta los -20°C por un tiempo de 2 días como mínimo hasta los 20 días como máximo. La técnica de la fritura debe hacerse en trozos de carne de 5 cm. por un tiempo mínimo de media hora; y el Horneado mayor a 100°C por un tiempo mínimo de 3 horas. Se recomienda mejorar la crianza de porcinos, así como los hábitos de higiene y educar a la sociedad para un mejor control de este parásito para evitar teniasis en los seres humanos.

## INDICE GENERAL

### Página

---

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1.- LA CISTICERCOSIS.....	9
2.2.- CONSIDERACIONES ACERCA DEL PARÁSITO.....	13
2.2.1.- Ubicación taxonómica del parásito.....	13
2.2.2.- Ubicación taxonómica del huésped.....	13
2.2.3.- Ciclo de vida de la <i>Taenia solium</i> .....	13
2.3.- EPIDEMIOLOGÍA.....	19
2.3.1.- Epidemiología de la teniasis.....	19
2.3.2.- Epidemiología de la cisticercosis porcina.....	20
2.3.3.- Epidemiología de la cisticercosis humana.....	21
2.3.4.- Importancia en la salud pública.....	23
2.4.- MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA ENFERMEDAD.....	30
2.4.1.- Cisticercosis del cerdo.....	30
2.4.2.- Cisticercosis humana.....	31
2.5.- DIAGNÓSTICO.....	32
2.5.1.- Técnica macroscópica.....	32
2.5.1.1.- Examen de la lengua.....	34
2.5.1.2.- Examen de la carcasa.....	37
2.5.1.3.- Examen de las vísceras.....	42
2.6.- TRATAMIENTO CASERO.....	47

CAPITULO III: CONCLUSIONES.....	49
CAPITULO IV: BIBLIOGRAFÍA.....	50
CAPITULO V: ANEXOS.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Ciclo de Vida de la <i>Taeniasolium</i> .....	14
<b>Figura 2</b> Ciclo de vida de la teniasis .....	15
<b>Figura 3</b> Niño defecando y cerdo esperando comer.....	19
<b>Figura 4</b> Zonas endémicas para cisticercosis en el Perú.....	16
<b>Figura 5</b> Venta de Carne no inspeccionada en un mercado rural.....	26
<b>Figura 6</b> Rastro municipal, Faenado, evisceración y cortes de la carne en el suelo con sangre estiércol.....	27
<b>Figura 7</b> Cisticercos en la lengua post mortem.....	35
<b>Figura 8</b> Cisticercos en la lengua post mortem.....	35
<b>Figura 9</b> Examen de la canal del cerdo.....	36
<b>Figura 10</b> Examen de la canal del cerdo.....	39
<b>Figura 11</b> Cisticercos en los muslos del cerdo.....	39
<b>Figura 12</b> Cisticercos en los muslos del cerdo.....	40
<b>Figura 13</b> Cisticercos en los muslos del cerdo.....	40
<b>Figura 14</b> Cisticercos en los muslos del cerdo.....	41
<b>Figura 15</b> Cisticercos vesiculares en diafragma.....	41
<b>Figura 16</b> Cisticerco en hígado de lechón. El punto blanco dentro de la vesícula corresponde al escólex.....	42
<b>Figura 17</b> Corazón de cerdo con cisticercos caseosos y calcificados	45
<b>Figura 18</b> Cisticerco coloidal en hígado. El líquido vesicular es turbio y gelatinoso, la cápsula está engrosada. ....	45
<b>Figura 19</b> Corazón de cerdo con cisticercos caseosos y calcificados	39

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

En nuestro departamento de Piura, específicamente en las zonas rurales, la crianza porcina no es llevada técnicamente, es decir la crianza no se le da un manejo adecuado, ya que no se encuentran estabulados y por ende se van a encontrar deambulando por las chacras, o campos a libre albedrío.

El principal problema que surge con este tipo de crianza es el sanitario, ya que estos porcinos se van alimentar de desperdicios y heces humanas, trayendo consigo la infestación de huevos de cisticercosis llamado comúnmente por nuestra población “triquina”. Las personas de dichos lugares no toman en cuenta el grave peligro que esto puede ocasionar en la salud pública.

El tema del presente trabajo es justamente contribuir de alguna manera con la salud pública, técnicas caseras de eliminación de cisticercos en la carne porcina, ya que un porcentaje de ganado porcino de nuestra región se encuentra infestado, y sobre todo, por ser una zona endémica de dicho parásito, es importante además que todos los profesionales que tengamos de alguna manera relación con este problema, ya sea directa o indirectamente, comprometernos con la sociedad y contribuir así con el desarrollo y bienestar de nuestra región.

Al aplicar este tipo de técnica permitirá, a los consumidores de carne porcina, que no cuenten con el conocimiento adecuado de la revisión de carne, asegurarse de que la carne que va consumir, no le va a transmitir ninguna enfermedad parasitaria.

Por lo tanto debemos siempre de crear una conciencia sanitaria en nuestras zonas rurales, para erradicar este problema parasitario, y así contribuir con la salud pública de nuestra sociedad y mejorando la calidad de vida de los pequeños productores de nuestra región Piura.

## CAPITULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 CISTICERCOSIS

Los antecedentes de cisticercosis como enfermedad en los cerdos se remonta a los tiempos antiguos .en el siglo IV AC, Aristofanes en su tratado “historia de los animales” describe la presencia de la cisticercosis en la lengua y musculo de cerdos y posteriormente, Plinio le da el nombre de la tenia (del griego Taenia que significa cinta o banda) a la forma adulta del parasito. (6)

Aristóteles en el siglo IV a.c. describió con precisión la presencia de larvas parasitarias en la musculatura del cerdo. Manifiesta, que las normas prohibiendo la ingesta de carne de cerdo en las religiones, aparecidas durante el período helenística como la judaica y posteriormente la árabe, posiblemente guarden relación con esta parasitosis muscular. Se piensa que en la antigüedad, ya existían indicaciones higiénicas claras orientadas a la prevención, tal como lo demuestra la siguiente norma coránica: “Creyentes, *lavaos* los brazos hasta el codo y *lavaos* los pies hasta el tobillo. Si uno de vosotros viene de hacer sus necesidades, recurrid a la arena limpia”. Se menciona que los cisticercos observados en la musculatura humana y la carne de cerdo ya se conocían desde 1786. El apelativo de “cisticerco” empleado desde 1818, deriva de los nombres latinos *kustis* y *keskos* que significan vejiga y cola respectivamente. (15)

El estudio científico y el conocimiento de la relación entre *Cysticercus cellulosae* del porcino y la *Taenia solium* del hombre se debe a kuchenmeister y Leuckart, quienes en 1895 y 1896 demostraron en forma experimental, el desarrollo de La *Taenia solium* del hombre al hacer ingerir cisticercos vivos a reclusos condenados a muerte, encontrado en el intestino de los ejecutados tenias más o menos desarrolladas.

La cisticercosis porcina es una enfermedad zoonótica parasitaria producida por la forma larvaria de la *Taenia solium*, denominada *Cysticercus cellulosae*. El

hospedador intermediario es el cerdo y el hombre intermediario es el cerdo y el hombre el hospedador definitivo

La única fuente de infección para el cerdo es el hombre, los animales pueden infectarse en forma masiva y rara vez dan lugar a manifestaciones clínicas. Se reporta que en los cerdos viejos la infección se produce, mientras que los animales jóvenes hasta el año de edad son fácilmente afectados.

Es importante indicar que en la actualidad no se habla cisticercosis y teniasis como entidades independientes, sino mas bien del complejo teniasis, cisticercosis.

En todas partes donde existía teniasis humana también se en cuenta la cisticercosis con variaciones en la prevalencia de una región a otra.

La situación de la cisticercosis porcina en América no está documentada. El sacrificio clandestino de cerdos sin inspección y el deficiente control sanitario es muy elevado en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. Esta es la causa fundamental de la falta de notificación a esta enfermedad. (6)

En el Perú la crianza de cerdo es muy común y por lo general se le heces en malas condiciones de higiene que permite al cerdo el acceso a todo tipo de desechos orgánicos incluyendo heces humanas.

En esta área donde se crían y comercializan cerdos es de mayor proporción (la sierra de nuestro país) el porcentaje de cerdos con cisticercosis supera el 20%.

En la zona rural del valle del alto Piura se realizo una investigación de prevalencia de cisticercosis porcina por Tenia solium se inspeccionaron 90 porcinos resultando 27 animales positivos a cisticercosis lo que represento una prevalencia de 297,33

En el Perú y en general en la zona andina, la mayoría de cerdos se sacrifican en mataderos ilegales y se comercializan en mercados clandestinos con el fin de evadir los controles. Los productores se ven afectados ya sea por el decomiso o por el bajo precio que pagan en los mercados clandestinos. Este precio es muchas veces la mitad o la tercera parte del precio de un cerdo sano.

En una área endémica del Perú (Huancayo) se realizó un estudio donde se estimó que el 48% de la comercialización de cerdo es de manera informal y que el 23% del total de la carne que se consume en esta ciudad proviene de animales infectados.

En las comunidades andinas de nuestro país es donde la cisticercosis porcina es endémica, sintomática y contribuye con la pobreza y la malnutrición. Los pobladores pagan salario a examinadores locales para detectar módulos de cisticercosis en la lengua. El examen de la lengua tiene una sensibilidad del 70% y una especificidad del 95% y forma parte de la compra .es decir, si el animal es positivo se anula la venta o se concierta un nuevo precio que puede ser un tercio o la mitad de precio de un animal sano. De esta manera la carne infectada es comercializada, pero a un precio inferior al de la carne sana.

La cisticercosis es un problema de salud pública en diferentes países de América Latina, África y Asia.

Los estudios epidemiológicos de la cisticercosis porcina, han demostrado que a mayor edad, mayor tasa de cisticercosis con un pico máximo de 11 meses.

También las condiciones sociales, económicas y culturales están intrínsecamente vinculadas con esta zoonosis ya que en cada uno de los momentos del ciclo de vida de las parasitas existentes actividades humanas involucradas en su reproducción.

La enfermedad prevalece en sitios donde existen una deficiente calidad de vida, traducida en hacinamiento, ausencia de sistema de desagüe, fecalismo al aire libre y otras condiciones ambientales y socioeconómicas que favorecen la infección. (6)

Este padecimiento de los cerdos es producido por el estado larval de la Taenia solium; solitaria que parasita en el intestino delgado del hombre, es decir la forma adulta o solitaria, vive en el hombre; con el excremento, salen los huevecillos que al consumirlos el cerdo, desarrolla en ellos la forma larval o cisticerco.

La enorme importancia de la infestación de cisticercos celulosae, radica en el elevado consumo por el hombre de carne de cerdo y el hecho de adquirir el parásito, precisamente por el consumo de carne infestadas de la forma larval de la solitaria; por otra parte, la costumbre tan arraigada en nuestro pueblo de que el cerdo

consumo excrementos humanos hace inacabable el ciclo, tan fácil de cortar en una de sus partes. (7)

Una vez ingeridos los huevecillos a través del excremento, es destruida su capa protectora por los jugos gástricos y entéricos, los embriones que salen, atraviesan la pared intestinal y por la circulación (arterias y venas), llegan materialmente a todas partes del organismo. Si bien tienen preferencia por los músculos del cuello y jamones, así como la lengua, cerebro médula espinal, hígado, bazo, pulmón, riñón etc. (7)

La cisticercosis porcina es endémica en la mayoría de países en desarrollo (Acha & Szyfres 1986). En general, el ciclo de vida de la *T. solium* incluye al cerdo como hospedero intermediario, albergando la vesícula larval o cisticerco en músculos y SNC y al humano como hospedero definitivo, alojando en el intestino delgado a la forma adulta de la tenia (Nash & Neva 1984). El hombre puede actuar como hospedero intermediario al alojar cisticercos en los músculos y en el cerebro, en este último caso se produce la neurocisticercosis (Acha & Szyfres 1986, McCormick *et al* 1982). En el presente capítulo nos ocuparemos de la cisticercosis en el hospedero intermediario normal, el cerdo.

La cisticercosis porcina produce grandes pérdidas en la producción ganadera. La proporción de infecciones porcinas son variables, pero en regiones endémicas no es raro que más del 30% de cerdos estén infectados (González *et al* 1990). En un estudio en mataderos en Nigeria, cerca de 20% (483/2358) de cerdos fueron hallados infectados en los exámenes *ante mortem* de la lengua y en el *postmortem* de las carcasas (Onah & Chiejina 1995). Sin embargo, las cifras que se obtienen de la inspección de los camales generalmente proveen niveles bajos de infección debido a que los cerdos infectados no son beneficiados en los camales por sus dueños por temor a la confiscación de la carne (Cysticercosis Working Group in Perú 1993). Adicionalmente, no es raro que la inspección veterinaria en sí sea poco sensible. (12).

## 2.2 CONSIDERACIONES ACERCA DEL PARASITO

### 2.2.1 UBICACIÓN TAXONÓMICA DEL PARÁSITO

La ubicación taxonómica del parasito en estudio es la siguiente: (6)

PHYLUM	:	platyhelminthes
CLASE	:	cestoda
SUBCLASE	:	ceitodeos
ORDEN	:	ciclophyllidae
FAMILIA	:	taenidae
GENERO	:	Taenia
ESPECIE	:	Taenia solium

### 2.2.2.- UBICACIÓN TAXONÓMICA DEL HUÉSPED

Respecto a la descripción taxonómica reporta lo siguiente: (15)

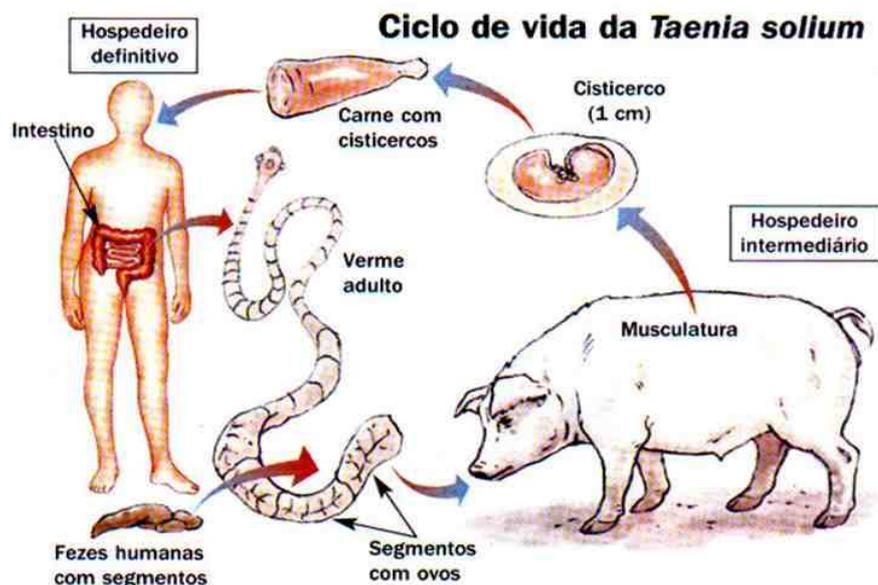
REYNO	:	Animal
PHYLUM	:	Vertebrata
CLASE	:	Mamíferos
SUB CLASE	:	Theria
INFRACLASE	:	Eutheria
ORDEN	:	Artiodactyla
SUB ORDEN	:	Suina
FAMILIA	:	Suidae
GENERO	:	Sus
ESPECIE	:	Scrofa
SUB ESPECIE	:	domesticus.

### 2.2.3.- Ciclo de vida de la Taenia solium

Se afirma que cuando una persona consume carne de cerdo con cisticercosis (triquina, coscoja, arvejilla o quinua), luego de 2 ó 3 meses se desarrolla una tenia o solitaria, gusano anillado que puede medir hasta 8 metros de largo y vivir en el intestino hasta 25 años. Se dice que este parásito

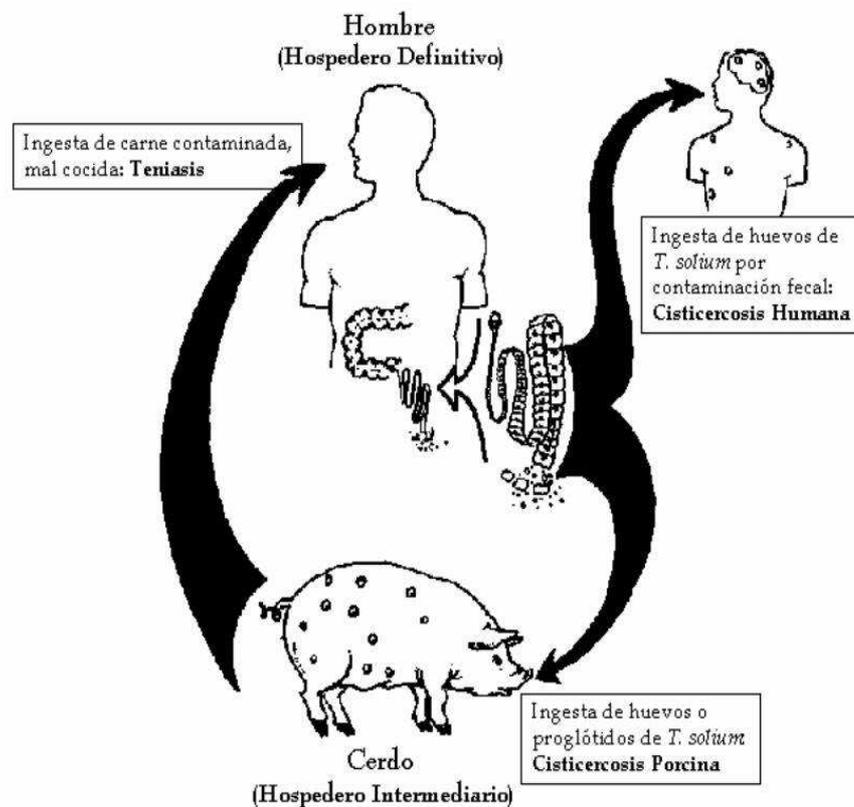
expulsa diariamente con las heces 3 a 7 proglótidos o anillos que puedan contener entre 40 a 60 mil “huevecillos” que al ser ingeridos por los cerdos que consumen excrementos, agua o alimentos contaminados con huevecillos, van a localizarse en los músculos de estos animales. Los perros y los gatos también pueden infectarse por esta forma. En consecuencia, las personas que tiene una tenia, pueden transmitir la parasitosis a los animales o, por contacto, al hombre produciéndole la neurocisticercosis (parásito en el cerebro). Si los teniásicos contaminan las aguas que son utilizadas para el riego de legumbres y hortalizas, estas al ser consumidas pueden provocar la parasitosis en el hombre y en los animales. Anota así mismo, que el conocimiento del ciclo de vida de la *Taenia solium* es esencial para entender mejor la enfermedad. Una persona adquiere la teniasis intestinal por la ingestión de carne de cerdo inadecuadamente cocida con las fases larvarias de la *Taenia solium* conocida como cisticerco. Alrededor de los 2 meses después de la ingestión la tenia se ha desarrollado y libera diariamente en las heces del portador segmentos deque contienen alrededor de 50 000 huevos cada uno. (15)

Fig. 1 Ciclo de Vida de la *Taenia solium* (17)



El ciclo de vida de la *Taenia solium*, implica la presencia del hospedero intermediario usualmente del porcino, mientras que el definitivo es exclusivamente el hombre, además menciona que el porcino alberga la forma quística o cisticerco de la tenía, y el humano la forma adulta de la misma. (15).

Fig. 2 Ciclo de vida de la teniasis (12)



Sobre la infección reportan que el hombre la adquiere después de consumir carne de cerdo conteniendo cisticercos (quistes), los que representan la forma infectiva de la teniasis y el estado larvario del parásito. Manifiestan que el cisticerco llega al estómago y luego al intestino delgado del humano (yeyuno superior) donde el escolex es liberado por los jugos gástricos e intestinales y comienza el desarrollo de la tenia adulta. El parásito se fija en la mucosa intestinal por medio de dos coronas de ganchos y cuatro ventosas localizadas en su porción cefálica, a partir de este punto y siguiendo la

dirección del intestino se desarrolla la tenia adulta, que puede llegar a medir entre 2 y 4 m. de longitud. Además este cestote presenta una cabeza pequeña del tamaño de un alfiler. A partir del cuello va haciéndose gradualmente más ancho de acuerdo a la maduración de los proglótidos, conteniendo cada proglótidos grávido entre 40 000 a 50 000 huevos que van desprendiéndose de la porción distal de la tenia, estos huevos libres o dentro del proglótidos desprendido, son excretados via fecal y de está manera, los proglótidos y/o huevos de la tenia, se encuentran contaminando el medio ambiente. Agregan, que estos pueden sobrevivir por mucho tiempo aún en condiciones adversas. (15)

Gusano adulto (teniasis intestinal) se desarrolla luego de la ingesta de carne de cerdo infectada con cisticercos e insuficientemente cocida. Las larvas o cisticercos son expuestos a los jugos intestinales y secreciones biliares en el proceso de digestión, evaginan (sacan la cabeza o escólex), y se fijan a la mucosa del intestino por medio de cuatro ventosas y una doble corona de ganchos presente en el rostelo o porción distal del escólex (Figura II.1). Los segmentos o Proglótidos se desarrollan a partir del Cuello, la porción que sigue al extremo cefálico, y a medida que van alejándose del escólex maduran y se diferencian sexualmente. Se consideran usualmente tres categorías: *Proglótido inmaduro*, en el que el aparato genital (masculino y femenino, con testículos, ovarios y útero) empieza a formarse; *Proglótido maduro*, con el aparato genital claramente diferenciado; y *Proglótido grávido*, en el que la mayor parte del proglótido se encuentra ocupada por el útero grávido, lleno de huevecillos. Los proglótidos de *T. solium* son blanquecinos y pequeños, de aproximadamente un centímetro por lado, y usualmente son excretados con las deposiciones. No presentan la motilidad de los proglótidos de *T. saginata*, que pueden salir por propio movimiento a través del orificio anal y ser encontrados en la ropa interior del paciente (Náquira 1999). (12)

El ciclo de vida natural del complejo teniasis, cisticercosis involucran al hombre como único hospedero definitivo de la *Taenia solium* y al cerdo, hospedero intermediario, como fuente de infección para el hombre al albergar al *Cysticercus cellulosae*.

No obstante el hombre puede actuar como hospedero "intermediario" accidental cuando se infecta con cisticercosis por ingesta accidental de huevos de *Taenia solium*. (6)

El tejido muscular provocan irritación intensa que da lugar a que el organismo se defiende formando alrededor a cada embrión, una vesícula de color blanco, translúcida y elipsoidal. Más o menos en un mes son ya visibles a simple vista, aunque son sumamente pequeñas, a los dos meses son del tamaño de un chácharo y a los 3 meses tienen un diámetro mayor de 6 a 20 mm y el menor de 5 a 10 mm. En uno de sus extremos se observa un punto blanco y apoca que es la cabeza invaginada de la futura solitaria, el cuello que ya existe en este tiempo (3 a 5 meses) se encuentra por lo general enrollado. Si se aprieta entre los dedos una vesícula, sale un líquido claro transparente, y se extiende el parásito que, colocado en un medio salino fisiológico, se mueve con más o menos intensidad. Esta fase de cisticerco, al ser consumida por el hombre, da lugar en el intestino a la temible solitaria. (7).

El desplazamiento de los pobladores rurales para cumplir con sus labores agrícolas propicia la defecación en diferentes lugares, ampliándose significativamente el área de dispersión.

El hombre parasitado con *Taenia solium*, elimina en las heces huevos y o proglótidos al ser ingeridos por los jugos digestivos. Una vez libres, las oncosferas se adhieren a la mucosa y luego penetra en la pared intestinal para alcanzar los vasos sanguíneos o linfáticos. Ya en esta vía, las oncosferas se dispersan por todo el organismo, siendo de mayor importancia para el ciclo evolutivo su localización en la musculatura del cerdo, donde se desarrollara la larva o cisticerco, al cabo de 8 a 10 semanas.

El hombre adquiere la infección y desarrolla la tenia al ingerir carne porcina infectada, insuficientemente cocinada y con cisticercos viables. El cisticerco llega al estomago y luego al intestino delgado, donde por acción de los jugos gástricos y biliares, el escólex se envagina y se fija en la mucosa intestinal y comienza el desarrollo de la tenia adulta que puede llegar a medir entre 2 a 5 metros y algunas veces hasta 8 metros.

La cisticercosis en el hombre se produce al ingerir accidentalmente los huevos de *Taenia solium*, al ingerir alimentos o aguas contaminadas con heces de personas infectadas o por vía fecal –oral por falta de higiene en las manos de portadores de la tenia adulta.

Al pasar por el tubo digestivo, las oncosferas son activadas, penetran en la pared intestinal y a través de los vasos sanguíneos o linfáticos llegan a diferentes partes de tejidos, en donde se transforman en cisticercos. Se ubican en el sistema nervioso central se desarrolla la neurocisticercosis.(6)

En el cerdo, los cisticercos requieren aproximadamente 10 semanas para completar su desarrollo, y los animales afectados no demuestran síntomas clínicos como regla general, siendo encontrados los parásitos en la canal, después de la matanza.

La *Taenia solium*, que afecta al hombre, es de importancia en el sentido de que la fase de hidátide, *Cysticercus cellulosae*, se encuentra en el cerdo y en el perro...los huevos cuando son ingeridos por cerdos menores de 6 meses de edad, son incubados en el intestino y el embrión atraviesa la pared intestinal, llegando a la circulación sanguínea, por medio de la cual puede ser llevado a través de todo el cuerpo. En los músculos y órganos los embriones se desarrollan a la fase intermedia o hidátide o sea los cisticercos, los seres humanos pueden ser infestados al ingerir la carne de cerdo enferma de cisticercosis. (1)

## 2.3. EPIDEMIOLOGIA

### 2.3.1 EPIDEMIOLOGIA DE LA TENIASIS

La infestación con *Taenia solium* es importante en países consumidores de cerdo y está restringido principalmente a regiones de bajo desarrollo socioeconómico.

La enfermedad es endémica en Latinoamérica, África del Sur, el Sudeste asiático y el subcontinente indio. la infestación es frecuente en zonas donde los pueblos no tienen instalaciones sanitarias adecuadas y los cerdos buscan comida por la calle , con fácil acceso a las heces humanas. (6)

La dependencia económica de los campesinos a la crianza de cerdos, ha devenido en la creación de sistemas de crianza y comercialización que favorecen la dispersión de la *Taenia solium*, debido principalmente a que los ataderos oficiales han dejado de ser utilizados para ser reemplazados por mataderos clandestinos o de traspatio, evitando de esta manera el decomiso de la carne infectada.

La población rural está severamente afectada por la cisticercosis, construyendo un grave problema de salud pública, tiene el índice de prevalencias de excretas humanas a campo abierto, que practican los pobladores rurales de la zona: y la crianza de los cerdos, a campo abierto que permite el consumo de excretas humanas portadoras de huevos de *Tenia solium* adquiriendo la cisticercosis continuando el ciclo evolutivo. (9)

**Fig. 3 Niño defecando y cerdo esperando comer (flechas).(9)**



### **2.3.2 EPIDEMIOLOGIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA.**

El problema de la cisticercosis en cerdos ha dejado de ser considerada solamente como una enfermedad parasitaria, para ser enfrentada como un problema de importancia social. En los países en vías de desarrollo la crianza de los cerdos a todo tipo de desechos orgánicos e incluso a heces humanas, en zonas rurales donde hay ausencia de letrinas, el ambiente está contaminado con heces y en áreas donde se crían y comercializan cerdos, más del 1% de la población humana es portadora de *Taenia solium* o *Taenia sanguinata* y la cisticercosis porcina supera el 20%.

La familia rural de vale del alto Piura desconoce el ciclo evolutivo y los riesgos que representa la teniasis, cisticercosis, traducido en el consumo frecuente de la carne de cerdo infestada.

El grado de infestación de los cerdos positivos a cisticercosis es masiva en la zona rural del valle del alto Piura, con frecuencias relativas de 72,7%, 83,3% y 75% en las zonas, alta, media y baja respectivamente.

La mayoría de las familias rurales consume la carne de cerdo en frito, ornado y estofado, estas tres formas de consumo representan el 80%.

La alimentación indiscriminada de los cerdos es también un factor predisponente, determinante en la epidemiología de esta zoonosis. (6)

La cantidad de cisticercos que puede tener un cerdo, es muy variable, desde unos cuantos hasta centenares y aún miles, cuando son muchos, materialmente están unos encima de otros. En esta forma, puede durar algunos años sin perder su poder infestante, pero a medida que avejentan, se van depositando sales calcáreas en la vesícula y el cisticerco acaba por morir. (7)

Las lesiones que provocan en el organismo son variables, dependiendo del número y del sitio de implantación, y lo mismo sucede con los síntomas, que en muchas ocasiones pasan desapercibidos. Puede existir diarrea,

inapetencia, parálisis, disnea, enflaquecimiento, vómitos, vértigos, tos, salivación, etc. (7)

### **2.3.3.- EPIDEMIOLOGÍA DE LA CISTICERCOSIS HUMANA**

La teniasis es una enfermedad exclusiva del hombre, el que generalmente es portador de una sola tenia por lo que comúnmente se le ha denominado tenia "solitaria" a pesar que algunos han observado casos de infecciones plurales. el potencial biótico de esta tenia es muy elevado , pudiéndose encontrar alrededor de 40000 huevos proglótidos.

Los signos y síntomas debido a la parasitosis son comunes y poco específicos. La tenia adulta causa irritación en la mucosa del intestino delgado y las manifestaciones clínicas son variables .Es posible observar nerviosismo, insomnio, anorexia, pérdida de peso y dolores abdominales además de trastornos digestivos, como diarrea, estreñimiento y dolor epigástrico.

La neurocisticercosis es la consecuencia más importante del consumo accidental de huevos de *Taenia solium* por el hombre. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad se encuentran asociada al número, tamaño, localización y forma (quística o racimosa) de los cisticercos, a demás de la respuesta inmune del huésped.

La variedad de factores asociados a esta enfermedad, da lugar a una compleja gama de respuestas que abarca prácticamente todo el espectro de la sintomatología neurológica, desde formas asintomáticas hasta cuadros de muerte súbita por bloque del sistema ventricular.

El cisticerco en el sistema nervioso central puede permanecer por décadas sin que se presente síntoma alguno ni respuesta inflamatoria. Sin embargo en algunos casos el sistema inmune del hospedero inicia una reacción inflamatoria que produce cambios dentro del parasito y en el sistema nervioso adyacente. La reacción inflamatoria lleva al cisticerco a un proceso degenerativo que terminara en su muerte y posterior calcificación.

En el sistema nervioso central se distinguen dos tipos de cisticercosis: vesicular y racemosa .la forma vesicular presenta quistes o vesículas de forma

redonda u oval con una pared traslucida y un diámetro que varía entre 0,5 a 1,5 cm. Dentro contiene un fluido que contiene al escólex .El cisticerco es rodeado por una delgada capa de tejido fibrosos que lo separa del tejido circundante .La cisticercosis racemosa es una variedad que se ve como una vesícula larga y lobulada similar a un racimo de uvas .esta puede llegar a medir hasta 10 cm. y contener varios ml de fluido. Se observa generalmente en las cavidades ventriculares y las cisternas localizadas en la base del cráneo .El escólex puede ser demostrado solo histológicamente.

En los casos con moderada y severa infestación , además de crisis de tipo epiléptico se puede encontrar signos deficitarios .Muchos de los casos observados con infestación cisticercosis masiva presentaron inicialmente signos de hipertensión intracraneal y un cuadro confuso alucinatorio , en algunos de ellos , ocurrieron hemiparesia y crisis epilépticas focales . Cuando los quistes se ubican en el parénquima cerebral y los ventrículos, según su tamaño y el grado de lesión obstructiva que produzcan, pueden dar lugar a la llamada “hidrocefalia interna” , con síntomas intermitentes . Los quistes dentro de los espacios ventriculares se fijan en la tela endimaria o están libres flotando en el liquido cefalorraquídeo, pudiendo causar efecto de válvula que en muchas ocasiones producen crisis agudas y fatales de hipertensionintracranea y en otras crisis ondulantes y súbitas que ceden rápidamente al sacudir la cabeza .El III y IV ventrículo son los que frecuentemente alojan cisticerco único. (6)

La distribución de esta enfermedad es mundial, prevaleciendo en toda Indonesia y Latinoamérica, África y parte de la India. La consideran endémica en los países latinoamericanos y otros países en vía de desarrollo.

Los países desarrollados como Estados Unidos, emplea como trabajadores domésticos un gran número de inmigrantes, provenientes de países donde la cisticercosis es endémica y que son portadores de la tenia. En monografías.com, reporta que, la cisticercosis es endémica en varios países de América Latina. En México estudios de autopsia han demostrado que el

2.5% al 3.6% de la población tiene neurocisticercosis. La enfermedad es más prevalente en la zona geográfica denominada “El Bajío”, lugar donde extensas plantaciones de frutas y vegetales alternan con grandes ranchos de ganado porcino. La cisticercosis también es endémica en Sudamérica, principalmente e Brasil, Colombia, Ecuador y Perú; en dichos países la neurocisticercosis es causa importante de epilepsia en inicio tardío. (15)

**Fig. 4 Zonas endémicas para cisticercosis en el Perú (12)**



#### **2.3.4.- IMPORTANCIA EN LA SALUD PÚBLICA**

La infección en humanos por la forma larvaria de la tenia en carnes de cerdo, la cisticercosis, puede producir enfermedad somática grave que afecta por lo común el sistema nervioso central. Cuando la persona ingiere los huevos o proglótidos de la tenia del cerdo, los huevos eclosionan en el

intestino y las larvas emigran a los tejidos subcutáneos, músculos estriados y otros tejidos y órganos vitales, donde forman quistes (Cisticercos). Las consecuencias pueden ser graves si las larvas se localizan en los ojos, el sistema nervioso central o corazón. En el caso de la cisticercosis somática, las convulsiones epileptiformes, los signos de hipertensión intracraneal o las perturbaciones psiquiátricas sugieren firmemente la afección cerebral. La neurocisticercosis puede causar grandes incapacidades, con una tasa de letalidad relativamente baja. (2).

El desplazamiento de los pobladores rurales para cumplir con sus labores agrícolas propicia la defecación en diversos lugares, ampliándose significativamente el área de dispersión de la enfermedad. La población rural está severamente afectada por la cisticercosis, constituyendo un grave problema de salud pública, tiene el índice de prevalencias más alta del país. (5)

La Cisticercosis es una enfermedad que relacionada al desarrollo de la sanidad ambiental, se incrementa en los países en desarrollo. El precio en el atraso en el control y sanidad representa pérdidas no solo en animales sino que la enfermedad constituye para el hombre una de las enfermedades más graves y temibles. (10)

En el hombre la cisticercosis ocupa el 9º lugar como causa de muerte y se encuentra en el 3.5% de las autopsias practicadas en el Hospital General de la Secretaria de Salubridad y Asistencia. Uno de cada 3 pacientes con procesos tumorales en el sistema nervioso, corresponde a cisticercosis. La tenia o solitaria se presenta en el 1.52% de la población. (1)

La teniasis y la cisticercosis ocasionadas por *Taenia solium* son problemas de la salud pública que prevalece tanto en áreas urbanas como rurales, donde se asocian a las prácticas tradicionales de crianza de cerdos,

malas condiciones sanitarias e higiénicas, ignorancia y pobreza. En cuanto a su distribución, reporta que la cisticercosis se encuentra en Asia, África y Latinoamérica; en particular México y Brasil son los países que informan las frecuencias más altas. Cualquier programa de control debe incluir educación, higiene (Keilbach *et al.*, 1989) y una eficiente inspección sanitaria de carnes. En los países desarrollados, la zoonosis ha sido prácticamente erradicada desde los inicios del siglo XX por medio de la introducción de estas medidas preventivas relativamente sencillas, incluyendo la instalación obligatoria de excusados o letrinas en cada hogar. En los países en vías de desarrollo, en los que la pobreza, la educación deficiente e higiene insuficiente persisten, los gobiernos no han implementado estas medidas enérgicamente y las condiciones para el ciclo de vida del parásito persisten.

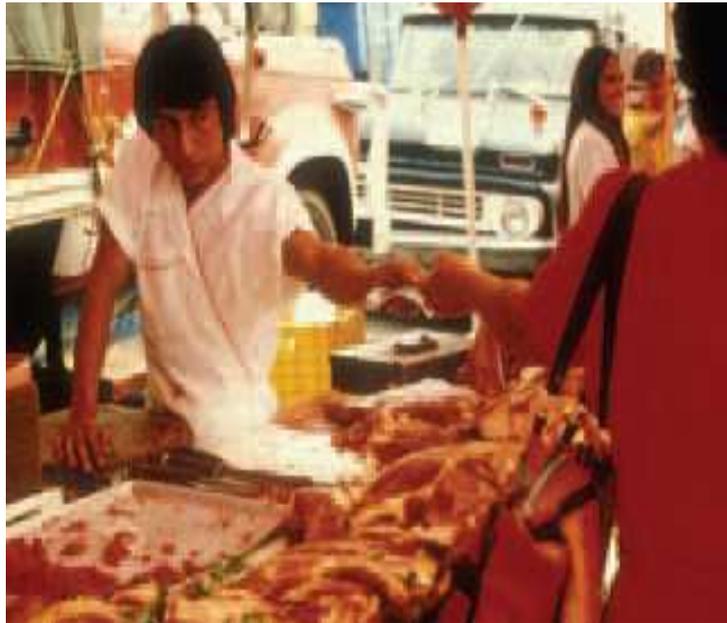
Sin embargo, sin las medidas mencionadas la parasitosis seguirá ocasionando padecimientos neurológicos en los seres humanos, cuyo tratamiento es costoso y causante de ansiedad en los pacientes y sus familiares, y pérdidas económicas importantes para los productores de cerdos. Varios trabajos tanto en el estado de Guerrero (Keilbach *et al.*, 1989; Martínez *et al.*, 2003) como en el de Morelos (Morales *et al.*, 2002; Sarti *et al.*, 1992), han demostrado el beneficio de la educación en las poblaciones rurales y Keilbach informa del éxito de programas para niños de nivel escolar primario. (9)

Entre las medidas importantes para poder controlar y eventualmente eliminar de México la teniasis/cisticercosis figura sin duda una inspección sanitaria a conciencia de la carne de cerdo que se va a vender al consumidor. La inspección sanitaria en México se lleva a cabo por medio de un corte transversal profundo de los músculos tríceps y ancóneo derecho. Los reglamentos respectivos disponen que una canal con cisticercos debe decomisarse. En la mayoría de los casos esto no sucede, por las siguientes razones.

El animal no se sacrifica en un rastro donde haya inspección a conciencia de la carne, cosa que ocurre en muchos de los rastros municipales que no operan

bajo la supervisión directa de la Secretaría de Salud y que son responsabilidad de los municipios.

**Fig.5 Venta de Carne no inspeccionada en un mercado rural.(9)**



En la mayoría de estos rastros municipales no existe la inspección sanitaria o la persona responsable de ella no asiste. La consecuencia es que no únicamente se vende carne con cisticercos, sino que la condición sanitaria de la carne que procede de estos lugares es en general inaceptable. El faenado de los animales muertos se lleva a cabo en el suelo, en medio de estiércol y de sangre, y la carne carece de toda garantía higiénica (9)

**Fig.6 Rastro municipal, Faenado, evisceración y cortes de la carne en el suelo con sangre estiércol. (9)**



La *Taenia solium* y *Taenia saginata* que son importantes en salud pública, para el primer caso su estadio larval *Cysticercus cellulosae* suele alojarse en el tejido muscular de los porcinos por lo que normalmente es denominada erróneamente la tenia porcina, pero cuyo hospedador definitivo es el hombre. El cerdo se infesta al ingerir huevos de la materia fecal de humanos. El cisticerco se encuentra como una vesícula blanca llena de líquido, cuyo diámetro oscila entre 0.5 y 2 cm, en cuyo interior se encuentra el escolex con las coronas de ganchos, dicho cisticerco se desarrolla principalmente en la musculatura cardíaca y la esquelética y es infestante a partir de la semana novena a décima post infestación; el ciclo se completa cuando el hombre ingiere carne infestada cruda o con mala cocción, el hombre puede auto infestarse cuando ingiere huevos con la comida por la suciedad de las manos principalmente. En él los cisticercos se desarrollan principalmente en el tejido subcutáneo, pero tienen como segunda elección al cerebro y al globo ocular. En el cerebro este parásito se aloja y desarrolla en los ventrículos, una vez aquí se produce dolor, parálisis y ataques epileptiformes y en ocasiones la muerte. Cuando existe la auto infestación suele presentarse miositis,

miocarditis, parálisis o debilidad muscular, diarrea o estreñimiento y dolor epigástrico. (14)

Dicho sea de paso, no solamente el manejo de la carne es inaceptable sino también el de los animales vivos, ya que son maltratados, sacrificados a palos o por medio de sangrados sin previa insensibilización, sin ninguna consideración ética.

Muchos de los cerdos en lugares remotos son sacrificados en los domicilios de los dueños, para fiestas familiares o de la comunidad y, obviamente, sin inspección sanitaria. Para poder inactivar los metacestodos, a sabiendas de que la carne conteniéndolos se consume, se han publicado recomendaciones referentes al tratamiento que se le debe dar a la carne con cisticercos (OPS, 1993). (9)

En el Perú, como en otros países del tercer mundo, la neurocisticercosis es la patología que hay que tener en cuenta cuando enfrentamos un paciente con cualquier manifestación neurológica. El estadio larval de *Taenia solium* (cisticerco), es una vesícula de contenido líquido, en cuya pared interior se encuentra el escólex invaginado. Mide aproximadamente medio centímetro (de 2 a 15 mm), y se distingue en la carne infectada por su color blanquecino, lo que lleva a sus nombres populares en otros países, donde es llamado "granizo", o "tomatillo". En el Perú y en Latinoamérica en general, el nombre más usual es "triquina". Esta denominación es obviamente equívoca puesto que alude al nemátodo *Trichinella spiralis*, y la confusión debe haberse originado en el hecho de que ambos tienen al cerdo como principal hospedero intermediario. Las dos grandes causas de morbilidad en cisticercosis son la cisticercosis ocular, que se presenta mayormente en localización sub-retiniana o flotando libre en el vítreo y causa alteraciones de la visión, y la cisticercosis del sistema nervioso central o neurocisticercosis (NCC).

La NCC representa un serio problema de salud en la mayoría de países subdesarrollados, incluyendo el Perú, en los que es la principal causa de

epilepsia en adultos (García *et al* 1993), y es frecuentemente encontrada en países industrializados por causa de la inmigración desde zonas endémicas. En nuestro país, la magnitud de su transmisión se hace notar en proporciones tan serias como 993 a 1136 de cada 100,000 necropsias en hospitales generales (aproximadamente el 1%) (Escalante 1973, Escalante 1977, Inope 1977, Rojas 1983), considerando las deficiencias de logística con que se cuenta para este tipo de registros, lo que podría elevar aún más estas cifras. Si a esto agregamos el impacto causado en la economía del país al tratarse de una enfermedad de presentación más frecuente en los grupos etarios correspondientes a la población económicamente activa, con sintomatología neurológica altamente incapacitante; y más aún, el número de vidas perdidas y las alteraciones en el núcleo familiar para aproximadamente 30,000 a 40,000 enfermos solamente en nuestro país (Bern *et al* 1999), tenemos un problema que amerita mayor atención por parte de los organismos relacionados con la atención de salud en el Perú. (12)

Las pérdidas económicas que resultan de las zoonosis parasitarias por alimento son difíciles de evaluar. Las estimaciones del impacto económico global de esta enfermedad son subestimadas en muchos países por la inadecuada información sobre la prevalencia y la importancia en salud pública de las zoonosis parasitarias. Sin embargo, las pérdidas económicas causadas por ciertas zoonosis fueron calculadas por algunos países y en estas instancias los costos fueron significativos. La *T. solium* no sólo produce una grave enfermedad zoonótica (McCormick, 1982), también ocasiona grandes pérdidas económicas en la industria porcina (Acevedo-Hernandez 1982). En México, la cisticercosis porcina es responsable por una pérdida de más de la mitad de la inversión nacional en la producción porcina y de más de 20 millones de dólares al año por hospitalización y costos de tratamientos para humanos con cisticercosis (Murrell 1991). Se estima que la neurocisticercosis cuesta en México cerca de 15 millones por año sólo por la hospitalización de nuevos casos diagnosticados (Flisser 1988) (12).

Como es de esperar, las medidas de control recomendadas inciden en la higiene personal y en la preparación de alimentos. Debe evitarse la ingesta de carne de cerdo poco cocida (excepto en las ciudades grandes, donde la carne de cerdo proviene de granjas tecnificadas). En un panorama más amplio, el control de la infección sólo se ha obtenido en Europa y Norteamérica gracias al desarrollo, provisión de agua potable, y mejora de las instalaciones sanitarias. El control en camales funciona en estas condiciones, pero es absolutamente ineficiente en lugares como el Perú (Cysticercosis Working Group in Perú 1993), donde los campesinos evaden el camal y utilizan sistemas de comercio informal para evitar la confiscación de las carcasas infectadas. (12).

## **2.4.-MANIFESTACIONES CLINICAS DE LA ENFERMEDAD**

### **2.4.1.-CISTICERCOSIS EN EL CERDO**

Las manifestaciones clínicas de los porcinos son difíciles de observar salvo en casos en que la infección es muy intensa, en este caso se observa parálisis de la lengua y el maxilar inferior o dificultad en la marcha. Si el cerebro tiene un gran número de quistes se puede observar torneo y encefalitis y finalmente la muerte.

Debido al corto tiempo de la vida de los cerdos en la crianza casera este no vive lo suficiente para que los signos descritos sean observados. (6)

Por lo general, el cerdo infectado no manifiesta signos inequívocos. Es posible que un animal intensamente infectado se mueva menos, se levante más lentamente y sea menos activo en general, pero estas son apreciaciones subjetivas que habría que comprobar. Se ha informado de una mayor sensibilidad del hocico de los animales infectados, que impide que puedan hozar y encontrar comida. Existen muy pocos informes de convulsiones en los animales infectados (Zurn, 1882), pero en nuestra experiencia no se han

observado. Royo (1996) ha estudiado el hemograma de animales experimentalmente infectados y no ha encontrado cambios significativos. (9)

#### **2.4.2.- CISTICERCOSIS EN EL HUMANO**

Respecto a la cisticercosis, indican que es una enfermedad zoonótica y su transmisión es dependiente de la asociación próxima entre el hombre y los porcinos domesticados. Por otra parte señalan que en la actualidad se sabe que ésta enfermedad afecta al hombre y constituye lo más importante de las zoonosis parasitarias, debido a que afecta al sistema nervioso central, denominándosele neurocisticercosis, resaltando que la contribución que tiene la cisticercosis humana en las tasas de morbilidad y mortalidad es resultado del desarrollo del cisticerco en el sistema nervioso central (SNC), lo que frecuentemente causa discapacidad física y en ocasiones la muerte. Además refiere que se ha sugerido que la principal consecuencia de la teniasis en la salud es la desnutrición, enfatizando que aun no se ha demostrado en forma concluyente como la ha sido con otro tipo de parasitosis. (15)

Puesto que la neurocisticercosis es una enfermedad distribuida mundialmente, su expresión clínica en los enfermos varía de manera radical; por ejemplo, en pacientes de Asia (China, Corea, India) es común la cisticercosis muscular y rara la hidrocefalia secundaria a aracnoiditis cisticercosa; mientras que la neurocisticercosis en Latinoamérica raramente se acompaña de cisticercosis muscular y en cambio la hidrocefalia por aracnoiditis es frecuente. Igualmente, la infestación masiva por parásitos, que no encuentran resistencia inmunológica del huésped, parece ser más frecuente en Asia que en América. Como la cisticercosis fue llevada de Europa a América y posiblemente también a Asia, parece ser que en los últimos 400 años ha habido cambios evolutivos en el parásito y en sus huéspedes que han llevado a peculiaridades clínicas en ambos continentes. La pregunta sería si las diferencias clínicas en la expresión de la enfermedad son debidas a

diferencias entre los parásitos o lo son entre los huéspedes, o lo son entre ambos en estas regiones tan distantes geográficamente una de la otra. (9)

En una revisión de 3,110 pacientes con teniasis, 35% revelaron tener dolor abdominal, 34% náusea, 25% debilidad, 21% pérdida de peso, 17% incremento del apetito, 15% cefalea, 9% constipación, 8% vértigo, 6% diarrea y 4% prurito anal. (11)

La cisticercosis es causada por el metacestodo o forma larvaria de la *T. solium* y puede afectar a diferentes tejidos del organismo. Se adquiere al ingerir los huevecillos de *T. solium*, que después eclosionan en el intestino. Los embriones liberados (oncosferas) penetran a la mucosa intestinal, logran llegar al sistema circulatorio y se establecen en tejidos sólidos donde se desarrollan hasta metacestodos (cisticercos), desplazan a estructuras normales y generan inflamación a su alrededor. En el ser humano, los cisticercos se localizan con mayor frecuencia en los músculos esqueléticos, sistema nervioso, ojos, tejido graso subcutáneo y corazón. Cuando el cisticercos se localiza fuera del sistema nervioso central (snc), suele ser asintomático, mientras que cuando se aloja en el sistema nervioso central, las manifestaciones clínicas dependerán del número de parásitos y de sus localizaciones, así como de la extensión y severidad de la respuesta inflamatoria del huésped. La cisticercosis extraneurológica parece ser más frecuente en África y Asia, mientras que la forma neurológica abunda en América Latina. Por esta razón, así como por sus implicaciones en términos de morbilidad y mortalidad, nos enfocaremos en este capítulo a la neurocisticercosis (9)

## **2.5.- DIAGNOSTICO**

### **2.5.1.- TÉCNICA MACROSCÓPICA**

Es la más importante de las inspecciones y su objetivo es evitar el sacrificio de animales portadores de enfermedades peligrosas, detectar

enfermedades como la rabia, que probablemente pasarían inobservadas en el análisis post-mortem, y comprobar el bienestar del animal (UDEA 2002).

El examen ante-mortem es obligatorio y debe realizarse a todos los animales destinados al sacrificio. Es necesario que se ejecute en los corrales del establecimiento o en las mangas de acceso (UDEA 2002 y SENASA 2001) Consiste en un examen clínico al animal que va a ser sacrificado, el cual debe ser rápido y con el animal en reposo, en pie y en movimiento para determinar si es apto para el sacrificio (UDEA 2002) En detalle, el examen consiste en comprobar si los animales exhiben un aspecto exterior sano; se observa si hay cojeras y el grado, se presta atención en el estado de carnes, postura corporal, marcha, visión (UDEA 2002).

La superficie corporal (piel, pelo, color superficial, lesiones peculiares) puede reflejar el estado sanitario y el trato del que fueron objeto los animales (UDEA 2002). (3)

Por lo antes expuesto, el diagnóstico es bastante difícil, y sólo puede estarse seguro, cuando se logran palpar los cisticercos en los párpados o en la lengua, técnica esta, que realizan los prácticos con mucha facilidad y constantemente, al efectuar compras de cerdos para el consumo. (7)

Los músculos examinados para buscar a los cisticercos son generalmente los del muslo, del abdomen, del diafragma, los cervicales, los intercostales así como los del corazón, la lengua y la laringe. La carne que contiene este parásito no se permite que se use como alimento para el hombre, debido al hecho de que la solitaria de la cual el cisticerco es una fase, se encuentra en el hombre. Se dice que en el cerdo vivo, los cisticercos algunas veces pueden ser palpados por debajo de la lengua. (1)

El diagnóstico en cambios se realiza haciendo cortes en los músculos (serrato dorsal, psoas, gracilis, macetero, diafragma y corazón) y vísceras del cerdo (pulmón, hígado) en búsqueda de cisticercos. El problema es que si no se realiza el examen de manera cuidadosa, los cisticercos podrían pasar desapercibidos en el canal, principalmente cuando existen infecciones leves. (6)

### **2.5.1.1.- EXAMEN DE LENGUA**

Este examen se realiza comúnmente en zonas donde existen la enfermedad y se utiliza para discriminar la presencia de la cisticercosis en los cerdos, previo a una transacción comercial.

Este examen consiste en la palpación de los nódulos y identificación visual de los cisticercos .para ello, se sujeta el animal, se le introduce un palo en forma transversal en el hocico para mantenerlo abierto y se jala la lengua usando una tela. los criterios utilizados para diagnostico son: a) la observación de quistes en la superficie de la lengua , b) la palpación de la lengua y su base y c) la observación de los cisticercos o rasgos que sugieran que fueron extraídos (practica muy común). Esté método es relativamente sensible (87%) para detectar cisticercosis porcina. La ventaja de este examen es que es fácil de aprender y es de gran utilidad como métodos de la evaluación grosera en países con cisticercosis porcina.

El método para detectar cerdos con cisticercosis en el campo sigue siendo la inspección de la lengua, en especial de su parte ventral. Es un procedimiento violento y traumático para los cerdos y agotador para el médico veterinario y sus ayudantes (9)

La lengua una vez desprendida de la cavidad bucal, debe inspeccionarse por visualización y palpación para investigar úlceras, abscesos, tejidos anormales, pigmentaciones anormales y lesiones de actinobacilosis y actinomicosis (SENASA 2001)(3)

**Fig. 7 cisticercos en la lengua post mortem (9)**



**Fig. 8 cisticercos en la lengua post mortem (9)**



Las infecciones por *T. solium* en cerdos se pueden diagnosticar en la inspección veterinaria *post mortem* y en el cerdo vivo por el examen de la lengua del animal o por serología (detectando anticuerpos contra esta infección). El examen de la lengua es conocido por los comuneros, y consiste en tumbar al animal, introducir un palo en su hocico para evitar la mordedura, y mirar y palpar la lengua del animal. En alrededor del 70% de los animales infectados se pueden ver o

palpar los quistes, especialmente en el surco medio de la superficie ventral de la lengua (Gonzales *et al* 1990). El examen serológico solamente es posible mediante el uso de la prueba de Western Blot, y su uso es restringido a estudios epidemiológicos.

Es importante enfatizar que los datos de necropsia en mataderos oficiales son de utilidad limitada para estudios epidemiológicos, pues es usual que los cerdos se beneficien clandestinamente en las regiones endémicas. En estas regiones los dueños de cerdos evitan el riesgo de llevar sus animales a mataderos diagnosticando la enfermedad en el cerdo vivo mediante el examen de la lengua. El examen de lengua requiere de un adiestramiento especial del personal, consume tiempo y representa riesgo de mordedura además de tener una sensibilidad más bien moderada, aunque es altamente específico. Los métodos más apropiado para estudios epidemiológicos son aquellos basados en la detección de anticuerpos. Los cerdos pueden ser sangrados rápidamente desde la vena cava anterior, tarea que requiere menor entrenamiento e involucra menor peligro para el operador que los exámenes de lengua (González *et al* 1990). La prueba de Western Blot o inmunoelectrotransferencia (EITB) es altamente específica (Tsang *et al* 1989, 1991) y es más sensible que la necropsia y examen de lengua para la detección de infección por cisticercos de *T. solium*. (12)

**Fig. 9 examen antemorten de la lengua (9)**



### **2.5.1.2.- Examen de la carcasa**

El diagnóstico en cambios se realiza haciendo cortes en los músculos (serrato dorsal, psoas, gracilis, macetero, diafragma y corazón) y vísceras del cerdo (pulmón, hígado) en búsqueda de cisticercos. El problema es que si no se realiza el examen de manera cuidadosa, los cisticercos podrían pasar desapercibidos en el canal, principalmente cuando existen infecciones leves.

Se hace mención que en los cerdos sacrificados e inspeccionados, se observó cómo lugares más frecuentes de localización de cisticercos, la pierna, espalda y como lengua, frecuencias de 26,21, y 20 unidades respectivamente. Los cisticercos también están localizados en los muscos maceteros, cuello, región lumbar, cruz y el musculo diafragma con frecuencia de 13 a 16 respectivamente.

Es importante señalar que los cerdos infectados en la lengua también presentan cisticercos en la pierna y espalda, así mismo, los animales que presentan cisticercosis en la lengua tienen cisticercosis en los músculos maceteros, aunque con menos frecuencia.

Un problema adicional es el hecho que aquellos criadores que sufrieron decomiso de sus canales infectados, no regresan a los canales y en el futuro benefician en forma artesanal o casera después de lo cual los animales, infectados o no, son comercializados en forma informal o clandestina. Por esta razón, se concluye que el diagnóstico de cisticercosis en la cual de cerdos es de utilidad epidemiológica limitada.

Los cisticercos pueden morir y sufrir caseificación y calcificación, entonces pueden ser descubiertos como manchas blancas tachonando los músculos abdominales; en los músculos lumbares intercostales, cervicales, pectorales y aductores del muslo; en la lengua; en los músculos maseteros, en el cerebro, en los ganglios linfáticos y en el panículo adiposo; en la espalda y en los músculos profundo del muslo, así como ocasionalmente en el hígado. En los mataderos en donde se

trata de encontrar a este parásito, se levanta la grasa peritoneal y los músculos abdominales son expuestos, después de que la canal ha sido primero cortada a lo largo de la columna vertebral en dos partes. El tamaño de los cisticercos variará, de acuerdo con el desarrollo que hayan alcanzado al tiempo en que el cerdo es sacrificado. Estas variaciones, de acuerdo con Gerlach son:

A los veinte días el cisticerco es del tamaño de una cabeza de alfiler, y aparece como una vejiguilla delicada, transparente, con una mancha opaca mostrando la posición de la cabeza.

A los cuarenta días la pared del quiste ya está presente y el parásito es aproximadamente del tamaño de una semilla de cáñamo, con una cabeza definida, ganchitos y ventosa.

A los sesenta días el quiste es del tamaño de un chícharo, mostrando la cabeza como una proyección blancuzca.

A los 110 días el cuello está desarrollado y la segmentación está definida, la cabeza aparece invaginada. (1)

Se hace mención que en los cerdos sacrificados e inspeccionados, se observó cómo lugares más frecuentes de localización de cisticercos, la pierna, espalda y como lengua, frecuencias de 26,21, y 20 unidades respectivamente. Los cisticercos también están localizados en los músculos maceteros, cuello, región lumbar, cruz y el músculo diafragma con frecuencia de 13 a 16 respectivamente.

Es importante señalar que los cerdos infectados en la lengua también presentan cisticercos en la pierna y espalda, así mismo, los animales que presentan cisticercosis en la lengua tienen cisticercosis en los músculos maceteros, aunque con menos frecuencia. (6)

**Fig. 10 Examen de la canal del cerdo (15)**



Examen de la carcasa:

- Inspección en la superficie de los músculos intercostales.
- Cortes en los miembros posteriores, en la cara interna de la pierna, paralelos al hueso fémur.
- Cortes en ambas caras internas de los brazos; dichos cortes se harán en los músculos de la región braquial, en forma paralela al hueso húmero.
- Cortes en los músculos psoas, paralelo a las fibras musculares.
- Músculo diafragma, observación superficial. (4)

**Fig. 11 Examen de la canal del cerdo (15)**



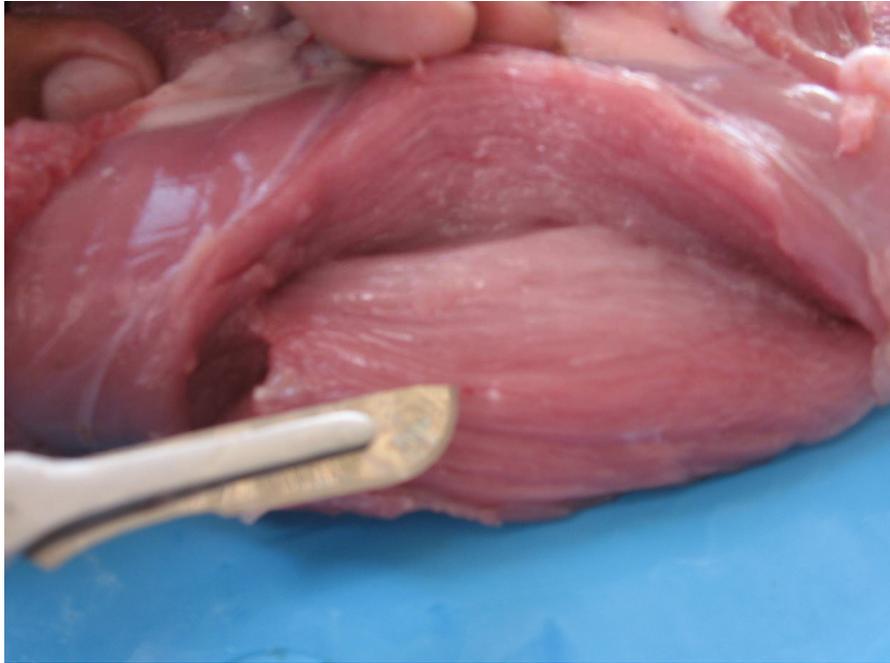
**Fig.12 Cisticercos en los muslos del cerdo (15)**



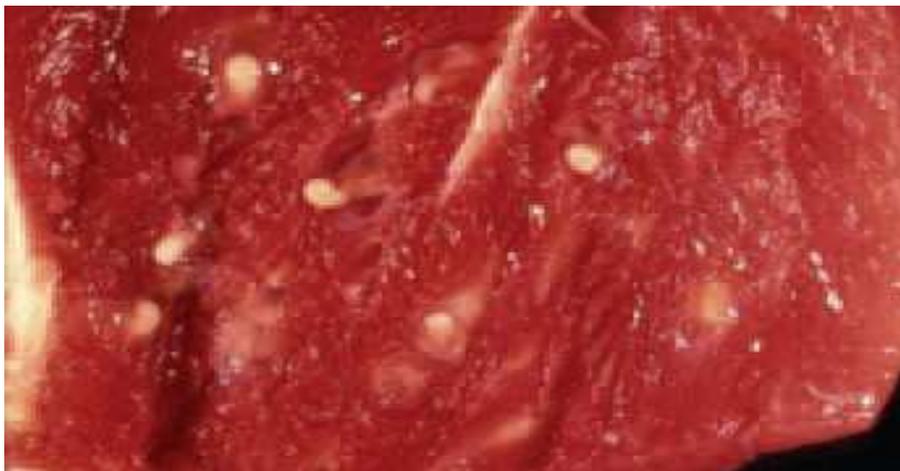
**Fig.13 Cisticercos en los muslos del cerdo (15)**



**Fig.14 Cisticercos en los muslos del cerdo (15)**



**Fig. 15 Cisticercos en los muslos del cerdo (9)**



**Fig 16** *Cisticercos vesiculares en diafragma.(9)*



Un problema adicional es el hecho que aquellos criadores que sufrieron decomiso de sus canales infectados, no regresan a los canales y en el futuro beneficianen forma artesanal o casera después de lo cual los animales, infectados o no, son comercializados en forma informal o clandestina. Por esta razón , se concluye que el diagnostico de cisticercosis en la cual de cerdos es de utilidad epidemiológica limitada. (6)

#### **2.5.1.2.- EXAMEN DE LAS VISCERAS**

De acuerdo a los pasos que indica el “Reglamento Tecnológico de Inspección de Carnes” se procedió de la siguiente manera:

Examen de la cabeza:

- Cortes en ambos músculos maseteros.
- Cortes en la cara ventral de la lengua.
- Apertura de la cavidad craneana.

## Examen de las vísceras

- Pulmones, observación de la cara superficial y realizando cortes no muy profundos.
- Hígado, cara superficial.
- Corazón, inspección superficial y cortes en el miocardio en forma longitudinal.
- Riñones, inspección superficial y corte longitudinal en ellos. (4)

La laringe y faringe debe incidirse longitudinalmente en el plano medio e inspeccionada por visualización y palpación, para determinar lesiones ulcerosas, neoplásicas ó parasitarias (SENASA 2001).

La tráquea debe incidirse longitudinalmente, inspeccionándose visualmente la mucosa para determinar la presencia de lesiones ulcerosas y parásitos (SENASA 2001).

Los pulmones se examinan por visualización, palpación y corte del parénquima y corte foliado de las linfoglándulas bronquiales y mediastínicas. Los grandes bronquios deben incidirse longitudinalmente y el parénquima debe incidirse en su tercio terminal, perpendicularmente a su gran eje (SENASA 2001).

El esófago se examina por visualización y palpación, para determinar la presencia de neoplasias, abscesos ó lesiones parasitarias (SENASA 2001).

El estómago se examina por visualización y palpación. En caso necesario se hacen incisiones para inspeccionar la mucosa. Las linfoglándula gástricas y gastroesplénicas se inciden mediante cortes foliados (SENASA 2001).

Los intestinos se examinan por visualización y palpación. Se inciden mediante cortes foliados las linfoglándulas mesentéricas craneales y caudales, luego de extender el mesenterio (SENASA 2001).

El examen del hígado se hace por visualización, palpación, incisión del parénquima e incisión foliada de las linfoglándulas retro-hepáticas y

portales. Se examina por palpación buscando degeneración grasa, actinobacilosis, abscesos, telangiectasias y parasitaciones por quistes hidatídicos, cisticerco y fasciolasis (SENASA 2001 y UDEA 2002).

El examen del páncreas se realiza por visualización y palpación e incisiones del parénquima, cuando se considere necesario (SENASA 2001).

El examen del bazo se hace por visualización y palpación. Cuando se considere necesario se abre la cápsula para observar el parénquima (SENASA 2001).

El pericardio, luego de incidido, se examina por visualización y palpación (SENASA 2001).

El corazón se examina por visualización, palpación e incisión del miocardio y endocardio para eliminación de coágulos y visualización de las cavidades atrios ventriculares (SENASA 2001).

Los riñones y las glándulas adrenales se examinan desprovistos de su cobertura adiposa así como de su cápsula fibrosa, la linfoglándula renal se incide en cortes foliados y en caso de duda se incide también el parénquima del riñón (SENASA 2001).

La vejiga se examina por visualización y palpación (SENASA 2001)

El útero se examina por visualización y palpación, y en todos los casos se debe abrir el órgano mediante un corte longitudinal para el examen de su mucosa (SENASA 2001).

Los testículos se examinan por visualización y palpación (SENASA 2001). (3)

**Fig. 17** *Cisticerco en hígado de lechón. El punto blanco dentro de la vesícula corresponde al escólex.(9)*



**Fig.18** *Corazón de cerdo con cisticercos caseosos y calcificados.( 9 )*



**Fig.19** *Cisticerco coloidal en hígado. El líquido vesicular es turbio y gelatinoso, la cápsula está engrosada. ( 9 )*



**Fig.20** *Corazón de cerdo con cisticercos caseosos y calcificados.( 9 )*



## 2.6.- TÉCNICAS CASERAS

Recientemente Nava (Nava *et al.*, en prensa) realizó un estudio al respecto con la finalidad de poder ofrecer al ama de casa en las comunidades rurales métodos sencillos que destruyen las larvas y por lo tanto vuelven la carne inocua: cortando la carne infectada en trozos no mayores de 4 cm de grosor son suficientes 15 min de cocción para que las larvas pierdan su infectividad. Igualmente, ha comprobado que sometiendo la carne con cisticercos, cortada en tiras de 4 cm, a congelación a 0° C en un refrigerador casero, pierden su infectividad en 48 h. Temperaturas de refrigeración de 2 a 7° C no los afecta (Nava *et al.*). La congelación a -20° C de toda una canal infectada necesita un promedio de cinco días, dependiendo del grosor de las masas musculares, pero no es una recomendación práctica para el ambiente rural, donde prevalece la parasitosis, ya que no se dispone de congeladores con capacidad suficiente en los pueblos.

Se informa que la salmuera a 5% destruye los cisticercos en 21 días (OPS, 1993). (9)

El procesamiento de carne poco parasitada con cisticercosis puede realizarse cuando las necesidades alimenticias y económicas lo requieren. Sin embargo, debe controlarse el procesado a fin de comprobar que los cisticercos están muertos. Por ejemplo, se ha demostrado que los cisticercos mueren con la cocción, si la fritura se hace en trozos menores de 5 cm. También mueren cuando se somete a la carne al proceso de preparación de chorizo, jamón cocido y adobado, lo mismo que a la congelación a -20°C durante 24 horas. (13)

En la actualidad, un criterio sanitario aceptado mundialmente es el decomiso de la carne afectada con cisticercos; sin embargo, aquéllas levemente infectadas pueden ser sujetas a cocción a temperaturas superiores a 76,7 °C durante 30 minutos, antes de ser industrializadas. Asimismo, la congelación a -10 °C durante 14 días se considera adecuada para eliminar al parásito, debido a que los cisticercos pueden sobrevivir a temperatura de refrigeración de 4 °C hasta 30 días. (8)

Congelar la carne de cerdo o de res a temperaturas menores de 5°C (23°F) durante más de cuatro días destruye eficazmente los cisticercos. (2)

Una medida de prevención para la eliminación del parásito presente en la carne, es que se someta a congelación a -10°C durante 10 a 14 días o se fría por lo menos media hora (trozos de 5 cm. De carne), se cocine hirviendo por lo menos dos horas y en el horno a 150°C por 3 horas. (16).

La carne puede aprobarse cuando hay cisticercos en músculos, realizando un tratamiento en refrigeración 10 días a menos 40°C, y 20 días a menos 20°C, esto se realiza en carne deshuesada. (3)

## CAPITULO III

### CONCLUSIONES

- La cría de cerdos tecnificado y confinado evita la transmisión de la cisticercosis, por tanto, se debe considerar que este problema se debe a falta de desarrollo económico y cultural.
- El estudio de la cisticercosis cualquiera que sea el tema, siempre será importante para la salud pública, ya que este puede poner en riesgo la vida del ser humano.
- Dentro de las técnicas caseras para eliminar cisticercos, por decirlo así, segura y demostrada por la referencias bibliográficas es la del congelamiento que van desde los 4°C; -10°C;-20 y -40°C durante 4 hasta 20 días.
- Las otras técnicas caseras son la de la fritura en trozos de 5 cm. como mínimo media hora ya que esta excede los 100°C, horneado que también excede los 100°C durante 3 horas, el hervido como mínimo de 2 horas y en ultima escala la salmuera en 5% aunque esta técnica alguna referencia bibliográfica comenta que no es tan eficaz.
- Es importante que este tipo de información por medio de charlas, propagandas, etc. se deba de dar conocer a los consumidores, profesionales en cocina, amas de casa y vendedores, para evitar el consumo de estos cisticercos vivos en la carne, y que no den origen a la teniasis y por consiguiente cortar el ciclo de esta enfermedad parasitaria.

## CAPÍTULO IV

### BIBLIOGRAFÍA

1. **ANTHONY D.J. Y F. LEWIS (1987)**. Enfermedades del cerdo. 5° Edición. Editorial CECSA. México D.F.
2. **BERENSON A.S (1997)**. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16° Edición. Publicación científica # 564. Organización Panamericana de la Salud – Organización mundial de la Salud. Washington D.C – E.U.A.
3. **BUENO A. M. (2008)** Evaluación de las pérdidas económicas causadas por el decomiso de vísceras y carcasas en bovinos y porcinos, en la procesadora municipal. de carnes en la ceiba, atlántida, honduras. Tesis. Faculta de medicina veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos. Guatemala,
4. **CARRASCO V. (2008)** Determinación de la prevalencia de Cisticercosis en cerdos sacrificados en el camal municipal de Piura. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional de Piura.
5. **CELIS, H. (1994)**. Prevalencia y epidemiología de cisticercosis por *Taenia solium* en la zona rural del valle del Alto Piura. Tesis magíster en ciencias con mención en desarrollo rural. Universidad Nacional de Piura.
6. **DOMINGUEZ C.J (2008)** Seroprevalencia de cisticercosis porcina en la comunidad José Carlos Mariátegui de San Jorge. Frías. Provincia de Ayabaca. Tesis de la Escuela de Medicina Veterinaria. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional
7. **FLORES M.J y A. AGRAZ (1987)**. Ganado porcino. 4° Edición. Editorial Limusa. Tomo 2. México D.F
8. **FRONTERA C. E y F. PARIENTE (2011)** Patología parasitaria porcina en imágenes.  
[http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/7563/ART%C3%8DCULOS-PORCINO/cisticercosis-muscular-\(y-ii\).html](http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/7563/ART%C3%8DCULOS-PORCINO/cisticercosis-muscular-(y-ii).html)
9. **LARRALDE C. y A. DE ALUJA (2006)**. Cisticercosis Guía para profesionales de la salud. Instituto Nacional de Salud Pública. Fondo de Cultura económica. México D.F

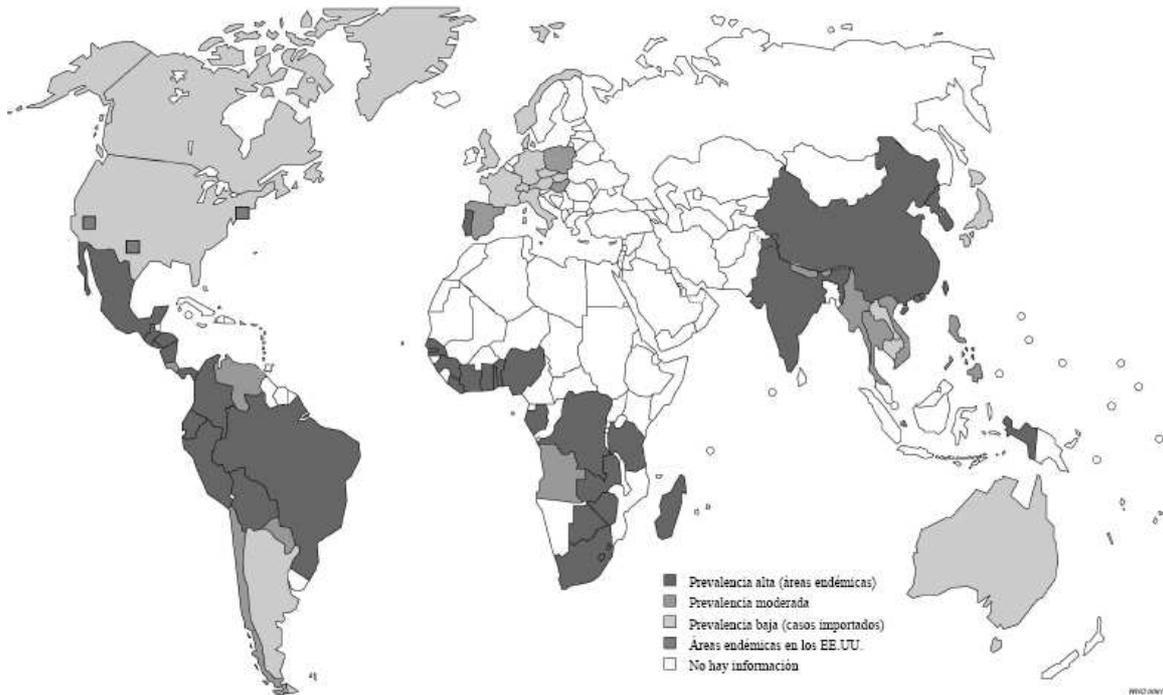
10. **MADELEY, G. (1994).**- La Cisticercosis es una enfermedad espantosa. Bol Salud Mundial.
11. **MEZA-LUCAS A. y F. AGUILAR R. (2002)** Teniasis Humana por *Taenia Solium*. Volumen 49. Número 2 Revista mexicana de patología clínica. Federación Mexicana de Patología Clínica. México D.F.
12. **MINSA (2001)** Teniasis / cisticercosis por *Taenia solium* un serio problema de Salud Pública en el Perú. Informe Técnico de Investigación. Oficina general de epidemiología- Ministerio de salud. Lima – Perú.
13. **QUIROZ R.H. (2003).** Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Limusa. México D.F.
14. **RODRIGUEZ G.J. (2002)** Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Instituto universitario de la paz (unipaz) Barrancabermeja.
15. **RIOS E. M (2003).** Tratamiento de cisticercosis porcinos mediante el uso de albendazol. Tesis de la facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de Piura.
16. **RUÍZ S.J. (2004).** Evaluación sobre teniasis/cisticercosis y uso de la educación popular como medida preventiva en la zona urbana de León Agosto – Noviembre 2003. Tesis de la escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León – Nicaragua.
17. **<http://www.papodeestudiante.com/2010/07/verminoses-diferencias-entre.html>**

## CAOPÍTULO V

### ANEXOS

#### Anexo1

##### AREAS CON CISTICERCOSIS ENDEMICAS



Las denominaciones empleadas en este mapa y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OMS, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas punteadas representan aproximadamente las fronteras sobre las que puede no haber aún pleno acuerdo.

Anexo 2



### Anexo 3

**Cuadro 1.** Prevalencia de Cisticercosis en cerdos sacrificados en el camal municipal de Piura

Nº Animales Inspeccionados	Nº Animales parasitados	Prevalencia %
460	5	1,09

**Cuadro 2** Prevalencia de Cisticercosis en cerdos sacrificados en el camal municipal de Piura según sexo

Sexo	Nº Animales muestreados	Nº Animales parasitados	Prevalencia %
Machos	311	4	1,29
Hembras	149	1	0,67
<b>TOTAL:</b>	<b>460</b>	<b>5</b>	<b>1,09</b>

**Cuadro 3** Prevalencia de Cisticercosis en cerdos sacrificados en el camal municipal de Piura según procedencia

Sexo	Nº Animales muestreados	Nº Animales parasitados	Prevalencia %
Alto Piura	181	3	1,66
Bajo Piura	144	2	1,39
Sullana	135	0	0,00
<b>TOTAL:</b>	<b>460</b>	<b>5</b>	<b>1,09</b>

**Cuadro 4** Prevalencia de Cisticercosis en cerdos sacrificados en el camal municipal de Piura según órgano afectado

Órgano Afectado	Nº animales Parasitados	Nº Animales c/cisticercosis	Prevalencia %
Ms.masetero	5	5	100
Brazo	5	5	100
Muslo	5	5	100
Lengua	5	3	60
Corazón	5	3	60
Cerebro	5	2	40
Ms. Psoas	5	2	40
Ms.diafragma	5	1	20
Ms.intercostales	5	1	20
Pulmones	5	1	20
Hígado	5	0	00
Riñones	5	0	00

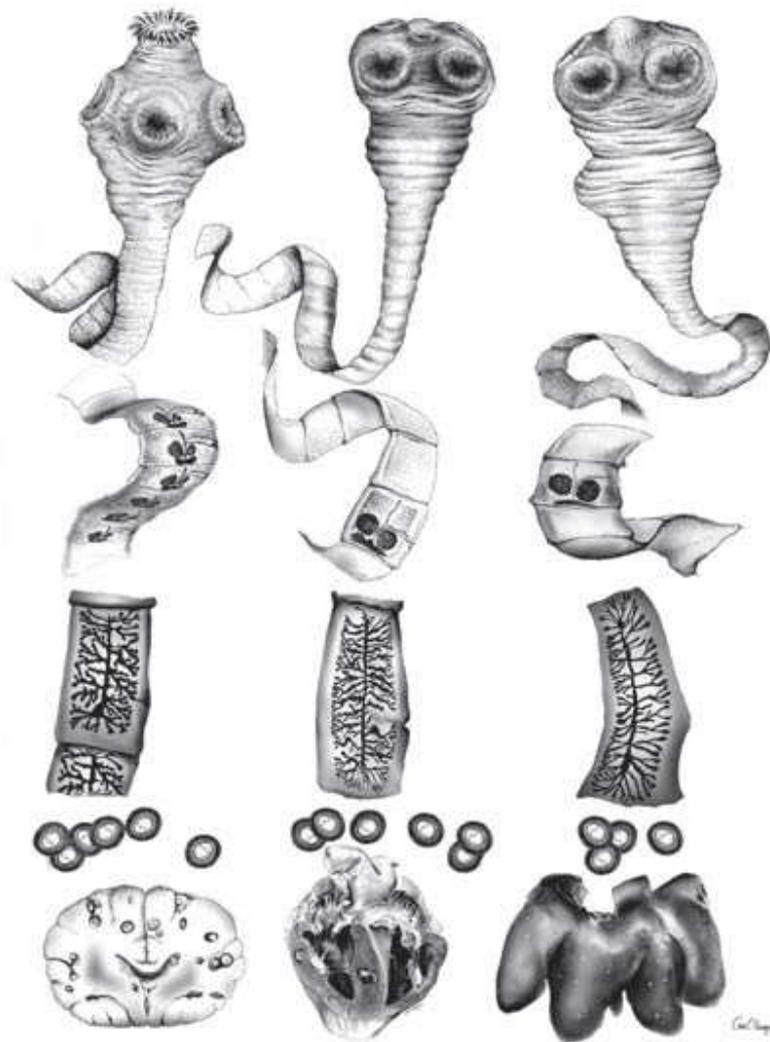
Ms = músculo.

Anexo 4

*Taenia solium*

*Taenia saginata*

*Taenia saginata asiática*



Cerebro humano

Corazón de vacuno

Hígado de cerdo

**Figura i.9. Diagrama de las tres tenias que habitan el intestino del ser humano.**