

**UNIVERSIDAD AUTONOMA
“GABRIEL RENE MORENO”
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
EN EL MUNICIPIO DE MORO MORO
(Prov. Vallegrande Dpto. Santa Cruz)**

Tesis de Grado presentada para obtener
el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Por:

Richard Claros Alvarez

Asesores:

Dr. José Luis Quiroga C.

Dr. Fidel Villegas A.

**SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA
2.002**

EDICATORIA

A mis PADRES: **Anselma Alvarez y Ely Claros**, con mucho, respeto y gratitud por su apoyo permanente en todo sentido, para lograr la culminación de mi formación profesional.

A mis HERMANOS: **Ruth y Willan**, por el apoyo, cariño y respeto que me brindaron durante el transcurso de mi formación profesional.

Para **Aldrin**, con mucho amor y cariño por ser la fuente de mi inspiración para la culminación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS**, por darme la sabiduría y guiarme por el camino del bien para culminar con éxito esta carrera profesional.

A la **UNIVERSIDAD AUTONOMA GABRIEL RENE MORENO**, mis profundos agradecimientos por permitirme estudiar una carrera profesional.

A la **FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**, plantel docente y administrativo por contribuir inmensamente en la formación profesional.

Al Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (**LIDIVET**), representado por su Director Dr. Gerardo Mendez por haber colaborado con el asesoramiento necesario y de esta manera hacer posible esta importante investigación.

A mis asesores **Dr. José Luis Quiroga C.** y al **Dr. Fidel Villegas A.** por el asesoramiento técnico – científico brindado para la elaboración de este tema de investigación.

A mis tribunales designados, **Dr. Zacarias Flores M., Dr. José Luis Vaca R., Dr. Pastor Cardozo Q.**, por la colaboración prestada en la revisión y corrección del presente trabajo de investigación.

Al Instituto de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia representado por su director **Dr. Javier Solís Tercero** por la corrección y aprobación del proyecto y borrador de tesis.

A la **Honorable Alcaldía Municipal de Moro Moro**, por permitirme realizar la ejecución del proyecto de tesis en sus comunidades.

A la Asociación Ganadera de la Provincia de Vallegrande (**AGAPROVA**), a través del **Dr. Bicmark Villarroel** por el apoyo brindado en la ejecución del proyecto de tesis.

A mis amigos **Gober Torrico C.** y **Pablo Coronado L.**, por su apoyo incondicional en la realización del presente trabajo de investigación.

A todos mis compañeros de la **Promoción I / 2.001**, por los momentos de estudios y solidaridad vividos en el transcurso de nuestra formación profesional.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
TITULO	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	II
ÍNDICE DE CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE CUADROS	V
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	43
4.1. MATERIAL.....	43
4.1.1. Localización del área de estudio.....	43
4.1.1. Unidad de muestreo	44
4.1.2. Cálculo del tamaño de la muestra	44
4.2. MÉTODOS	45
4.2.1. Métodos de campo	45
4.2.2. Método de laboratorio	45
4.2.3. Método estadístico.....	46
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
VII. BIBLIOGRAFÍA	73
VIII. ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pág.
CUADRO N° 1: Prevalencia de la cisticercosis porcina en el municipio de Moro Moro Provincia Vallegrande Departamento Santa Cruz	62
CUADRO N° 2: Prevalencia de la cisticercosis porcina por cantones.....	63
CUADRO N° 3: Prevalencia de la cisticercosis porcina por categorías	64
CUADRO N° 4: Prevalencia de la cisticercosis porcina según la edad.....	65
CUADRO N° 5: Prevalencia de la cisticercosis porcina según la raza	66
CUADRO N° 6: Prevalencia de la cisticercosis porcina con relación al sexo	67
CUADRO N° 7: Prevalencia de la cisticercosis porcina de acuerdo a la procedencia	68
CUADRO N° 8: Prevalencia de la cisticercosis porcina por piara y según al tipo de manejo.....	69
CUADRO N° 9: Prevalencia de la cisticercosis porcina por piara y relacionado con el tamaño de la piara	70
CUADRO N° 10: Prevalencia de la cisticercosis porcina por piara y la disposición de letrinas	71
CUADRO N° 11: Prevalencia de la cisticercosis porcina por piara y la disponibilidad de agua potable	72
CUADRO N° 12: Prevalencia de la cisticercosis porcina por piara y el conocimiento de la Cisticercosis / Teniasis	73
CUADRO N° 13: Prevalencia de la cisticercosis porcina por piara relacionado con la desparasitación de los productores (adultos).....	74

PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA EN EL MUNICIPIO DE MORO MORO (Prov. Vallegrande Dpto. Santa Cruz)¹

Claros, A.R.²; Quiroga, C.J.L.³; Villegas, A.F.⁴

Facultad de Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M.

I. RESUMEN

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar la prevalencia de la cisticercosis porcina, en el Municipio de Moro Moro entre los meses de enero y febrero del 2.002. Se realizó una encuesta a 159 productores correspondiente a 5 cantones del Municipio y se empleó 296 cerdos para la obtención del suero sanguíneo, las cuales fueron procesadas en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) de Santa Cruz empleándose para el diagnóstico el método serológico ELISA Sándwich. Los resultados laboratoriales obtenidos fueron analizados estadísticamente a través de las pruebas de Chi-cuadrado, Estimaciones por intervalo de confianza para la distribución binomial, Prueba exacta de Fisher, Análisis de Varianza. Se obtuvo una prevalencia de 137 (46,28%) de cerdos positivos a cisticercosis, considerándose alta la presencia de la enfermedad en el Municipio. En el análisis estadístico entre cantones y la presencia de esta parasitosis, no existe diferencia significativa ($P>0.05$). En cuanto a la Categoría inicio 35,71% fueron positivos, crecimiento 56,67%, acabado 47,75%. Por edad 2 – 12 meses 43,35%, entre 13 – 24 meses 51,52% y >25 meses 55,56%. La raza Criolla 51,46%, Mestiza 38,10%, Yorkshire 30,00%, Duroc 28,57%, Hampshire 20,00%. En hembras se registró 47,20%, machos 45,19%, analizados estos resultados no hay diferencia significativa ($P>0.05$). Referente a la procedencia de los cerdos, tipo de manejo y tamaño de las piaras, no existe diferencia estadística significativa ($P>0.05$). Factores domiciliarios como disponibilidad de letrinas, tipo de agua, conocimiento de la Cisticercosis - Teniasis, desparasitación de las personas adultas, no se observó diferencia significativa ($P>0.05$). La elevada prevalencia de la cisticercosis porcina nos demuestra que es endémica en todo el Municipio de Moro Moro y por lo tanto se deben tomar medidas urgentes para prevenir y disminuir esta zoonosis.

¹ Tesis de Grado presentada por Claros, A.R., para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.

² Barrio Villa Fátima, Calle 3 de Mayo N° 388, Telf.: 334 – 6045, Santa Cruz – Bolivia.

³ Médico Veterinario Serólogo de las Técnicas Inmunoenzimáticas de (LIDIVET).

⁴ Médico Veterinario Epidemiólogo del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET)

II. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica y en nuestro país el complejo teniasis – cisticercosis constituyen un importante problema en la salud pública y en el aspecto socioeconómico.

En nuestro medio la mayoría de los productores desarrollan la actividad productiva del porcino en pequeña escala y en forma extensiva, desconociendo de esta manera el desarrollo tecnológico en la aplicación de la explotación porcina. También existen el faeneo y el manipuleo de carnes en lugares inapropiados; todas estas falencias traen como consecuencia riesgos latentes en la salud del consumidor y también en la producción porcina.

La producción porcina en nuestro país y más propiamente en nuestro departamento se encuentra limitada por diversos factores tales como enfermedades infecciosas, parasitarias, carenciales, congénitas y otras. Dentro de las enfermedades parasitarias la cisticercosis porcina es considerada importante, por ser una enfermedad zoonótica y por las pérdidas económicas que esta representa para el productor.

En el campo de la salud pública, reviste características muy graves si tenemos en cuenta que el organismo humano puede albergar tanto la fase adulta (***Taenia solium***) como la fase larvaria (***Cysticercus cellulosae***), que puede transmitirse en forma directa (auto infección exógena o endógena) e indirectamente al consumir o manipular alimentos contaminados, produciendo en las personas incapacidad física, mental e incluso la muerte. Desde el punto de vista económico, ocasionando pérdidas por el decomiso de carnes y vísceras en el matadero, afectando de esta manera en forma directa la estructura socioeconómica y productiva de la porcino cultura en el país.

La cisticercosis porcina está ampliamente distribuido en el mundo, en los países desarrollados ha sido controlada, pero sigue siendo un problema en los países en desarrollo. En la actualidad nuestro país es una zona endémica y multifocal, debido a la forma de explotación inadecuada de algunos productores, así como la falta de asesoramiento para la crianza de estos animales, pues es frecuente y más intensa esta parasitosis en comunidades rurales, donde el ciclo está asociado a condiciones ambientales favorables como la crianza libre de cerdos que les permite el acceso a las heces humanas, falta de letrinas y los malos hábitos higiénicos de las personas. La infección en zonas urbanas está relacionada con el traslado de un portador de *Taenia solium* como un foco de transmisión rural, a una zona urbana de alto hacinamiento, tratándose de una zoonosis parasitaria ligada a precarias condiciones de vida.

La dinámica poblacional de los céstodos está estrechamente vinculada a factores inherentes al parásito, al huésped y al ambiente. Dentro del agente, es la presión de infección básica en la transmisión de la *Taenia solium*, es decir la cantidad de huevos dispersos en el medio y la probabilidad de ser ingeridos y desarrollarse al siguiente estadio. Para lograr el establecimiento en el huésped, el huevo debe ser infectante, lo cual se ve afectado por el tiempo que ha sido expuesto al medio y el grado de daño que este le haya causado.

Las características del complejo teniasis – cisticercosis hacen imprescindible el estudio coordinado entre las instancias médicas y veterinarias con el fin de obtener un mejor conocimiento de la enfermedad en su conjunto.

En Bolivia la mayoría de los estudios realizados con respecto a la detección de la cisticercosis porcina, han sido basados en la inspección sanitaria post mortem a través de la observación directa de las larvas, realizando cortes en músculos del masetero, músculos del bíceps braquial, músculo sub – escapular, músculo del lomo, y en algunos órganos (corazón, lengua). Es indudable que la inspección sanitaria post mortem es la mejor manera de identificar cerdos con

cisticercosis, sin embargo esta parasitosis sólo puede ser detectada al momento del sacrificio, siendo ya demasiado tarde para la prevención y control.

Actualmente se cuenta con técnicas avanzadas o pruebas laboratoriales para detectar in vivo animales cisticercósicos mediante el análisis del suero sanguíneo permitiéndonos de esta manera hacer el estudio epidemiológico en el lugar de origen de la producción porcina.

Por todos los antecedentes anteriormente mencionados me llevó el interés de realizar una investigación conjunta entre mi persona y LIDIVET para estudiar a fondo la cisticercosis porcina al ser esta una enfermedad zoonótica y que podría generar pérdidas económicas en el Municipio de Moro Moro Provincia Vallegrande del Departamento de Santa Cruz.

Por lo tanto los objetivos trazados para realizar el presente trabajo de investigación fue el **a)** Determinar la prevalencia de la cisticercosis porcina, por detección de antígenos solubles mediante la prueba ELISA Sándwich en el Municipio de Moro Moro, Provincia Vallegrande del Departamento de Santa Cruz; **b)** Determinar la prevalencia de la cisticercosis porcina tomando en cuenta los cantones del Municipio, categorías, edad, raza, sexo, de acuerdo a la procedencia, según el tipo de manejo, tamaño de la piara, disposición de letrinas y de agua potable, conocimiento de la Teniasis / Cisticercosis, desparasitación de los productores; **c)** Proporcionar los resultados obtenidos sobre la cisticercosis porcina a las autoridades gubernamentales y de salud del Municipio de Moro Moro.

IX. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. DEFINICIÓN

La ***Cisticercosis porcina*** es una enfermedad parasitaria causada por la presencia de quistes o formas larvarias de ***Taenia solium*** denominados ***Cysticercus cellulosae***, en los diferentes tejidos (tejido conjuntivo intermuscular, tejido nervioso, etc.) y órganos del ser humano y del cerdo (Bautista y Col., 1.998; Quiroz, 1.989).

3.2. HISTORIA

Aristófanes indicaba que los lechones antes del sacrificio eran examinados, observados y palpando nódulos o piedras debajo de la lengua.

Los griegos, 400 a.c. ya mencionaban esta zoonosis, tanto es así que los libros sagrados de las civilizaciones se prescribían prohibiciones al consumo de carne de cerdo, al parecer más que por preocupaciones higiénicas, que religiosas.

Fue Malpighie en 1.697 que descubrió la presencia del verme y vesícula de ladraria. Goese en 1.789 y Verner en 1.786 demostraron la identidad de la enfermedad en el hombre y en el cerdo (Gelormini, 1.967).

El ciclo vital de la ***Taenia solium*** fue el primer ciclo de un céstodo que se estableció. Lo logró Gottlob Friedrich Kuchenmeister en Alemania en 1.855 y 1.859 haciendo ingerir cysticercus a criminales condenados a la ejecución (Levine, N., 1.986).

En 1.558 Rambler encontró por primera vez *Cysticercus cellulosae* en el hombre, dicha larva estaba localizada en la duramadre, membrana exterior del aparato cerebro espinal de un hombre cuyo deceso fue ocasionado por epilepsia (Gelormini, 1.967; Flores, 1.986)

Zader en 1.800 crea el género de *Cysticercus* y Kuchenmeister en 1.885 experimenta en el hombre y en el cerdo, demostrando que el verme encontrado en la vesícula da origen a la solitaria en el hombre.

Van Beneden en 1.854 realizó trabajos para demostrar la patogenisidad de las vesículas, administrando a un cerdo cantidad de huevos de *T. solium* y a otro dejándolo, como testigo. Varios meses después los sacrificó, encontrando en el que ingirió *C. cellulosae*, y en el otro animal la musculatura resultó limpia (Gelormini, 1.967).

3.3. SINONIMIA

Esta enfermedad es conocida como: Grano de puerco, carne perlada, tomatillo sahuate (Brandly, Migaki y Taylor, 1.971).

La cisticercosis porcina es conocida vulgarmente en nuestro medio como "Triquinosis" confundiéndose así la verdadera acepción del término (Barragán y Col., 1.982).

Cisticercosis porcina, tomatillo, grano, granizo, sahuate (Quiroz, 1.989).

Algunos autores antiguos lo llamaban lepra del cerdo (Anthony y Lewis, 1.964).

3.4. ETIOLOGÍA Y CARACTERÍSTICA DEL PARÁSITO

3.4.1. PARÁSITO ADULTO:

Phylum : Platyhelminthes

Clase : Cestoda

Orden : Taeniidae

Género : Taenia

Especie : solium.

El hombre es el hospedero definitivo de la *T. solium* y su desarrollo se efectúa en el intestino delgado del hombre. La *T. solium* consta de las siguientes partes: de un escólex (cabeza), estróbilo (cuerpo) y proglótidos (segmentos) (Soulsby, 1.987).

El helminto adulto en el hombre mide de 3 a 5 mts. hasta 8 mts. de longitud y puede vivir hasta 25 años. El escólex es cuboide redondeado, con un diámetro de 0,6 – 1 mm y posee 4 ventosas hemisféricas, de 0,4 mm de diámetro y un corto rostelo provisto de una doble corona de ganchos cuyo número oscila entre 22 y 32. El estróbilo (cadena de segmentos) de la *T. solium* mide de 2 a 4 mts. de longitud, con 800 a 1.000 proglótidos (segmentos). Los proglótidos grávidos tienen entre 30.000 a 50.000 huevos, estos se desprenden del estróbilo en grupos de 5 a 6 proglótidos y salen juntos con las heces fecales (Borchert, 1.975; Soulsby, 1.987; Achá, 1.988).

El huevo de la *T. solium* consta de dos partes, la parte inferior (Oncósfera) y la envoltura (Embriófera) que protege al huevo. Su permanencia es viable en el medio ambiente dependiendo de los factores, de humedad y temperatura.

3.4.2. PARÁSITO INMADURO

La forma larval de la *Taenia solium* se llama *Cysticercus cellulosae* (cysticercus del cerdo), en el hombre se debe a la localización de las vesículas en el tejido conjuntivo existente entre las fibras musculares y tiene la forma de una vesícula o quiste.

En el cerebro, el *C. cellulosae* puede presentarse adoptando formas diferentes, que son la forma quística y la forma racimosa *Cysticercus racemosus*, generalmente el cysticercus en el cerebro humano es aproximadamente el doble de tamaño que los quistes del cerdo (Lapage, 1.979).

El cysticercus según la edad cambia de forma y tamaño, en una semana forma pequeños nodulitos y en 20 a 30 días ya se encuentra formando el escólex y comienza la formación de una cápsula de tejido conectivo; a los 40 a 50 días su tamaño es de 3,5 – 8 mm x 3 – 6,5 mm encontrándose ya en su estado infestante (Quiroz, 1.989; Botero, 1.982; Soulsby, 1.987).

El escólex puede invaginarse haciendo presión, a medida que se desarrolla la larva, crece la pared de la vejiga hasta envolver completamente el escólex.

El parásito es naturalmente inmune a los mecanismos de defensa del organismo y el quiste participa activamente en el metabolismo junto con el tejido que lo rodea. Estos mecanismos todavía no han sido esclarecidos. El quiste puede existir por varios años en el cerebro, se han comunicado curaciones espontáneas, cuando la muerte del quiste tiene lugar en el lento proceso de la calcificación (Borchert, 1.975).

3.5. RESISTENCIA A LOS AGENTES FÍSICOS

La supervivencia de los huevos de la *T. solium* en el pasto, depende de la humedad y la temperatura ambiente, en condiciones ambientales de Europa, en verano puede sobrevivir dos meses, en invierno puede sobrevivir cinco meses (Achá, 1.988).

La supervivencia de los huevos de la *Taenia solium* en el pasto húmedo es de 150 días. La exposición a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ destruye a los embriones en un lapso de 15 días. Mueren en 5 días a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, en 12 horas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. A las temperaturas habituales del frigorífico ($0 - 4\text{ }^{\circ}\text{C}$), no pueden soportar más de tres semanas (OPS/OMS, 1.983).

Los cysticercus son poco resistentes a las acciones del calor, mueren a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando la carne está cortada en pequeños trozos, se debe cerciorar que la carne cocida haya perdido su color rojizo.

En salmuera al 25% los cysticercus contenidos en la carne cortada en piezas no muy gruesas mueren en 14 días. Es ineficaz el proceso de ahumado (Lapage, 1.979; Cordero y Col., 1.999).

3.6. DISTRIBUCIÓN Y FRECUENCIA

La distribución de este parásito es cosmopolita, es mucho más frecuente en países en desarrollo que en los países industrializados debido a las diferencias en el estándar de higiene ambiental, personal como también en la tecnología de cría del ganado porcino.

El índice de infección de una parte a otra varía siempre en función de factores como la alimentación (cantidad de carne consumida de cerdo), costumbre de

preparar la comida (carne de cerdo cruda o cocida inadecuadamente) y generalmente el bajo nivel de desarrollo socioeconómico de la colectividad, en que se consume carne de cerdo, proporciona las condiciones para un índice de infección (Achá, 1.988; Flores, 1.992)

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la infección de la ***Taenia solium*** al hombre es de 2.5 millones. Se presenta en forma endémica en América Latina, África Meridional y en países no islámicos de Asia Suboriental.

La teniasis por ***T. solium*** está ausente en las poblaciones musulmanas y judías que se adhiere a los preceptos religiosos (Soulsby, 1.987).

En la India la cisticercosis cerebral es la segunda causa en importancia después de la Tuberculosis en las afecciones expansivas del cráneo y una de las principales causas de la epilepsia. La neurocisticercosis también es común en Indonesia.

En cambio la cisticercosis humana ha desaparecido en Europa Occidental y Central; además, está en vía de desaparición en Europa Oriental y Meridional. En Europa Central ha desaparecido lentamente gracias a la mejora en la higiene, métodos agrícolas y la estricta supervisión en mataderos.

Se ha investigado más intensamente en países en desarrollo entre ellos Latinoamérica, mediante la OMS en el año 1.979, se realizó un estudio de la neurocisticercosis, encontrando las tasas más altas de morbilidad en Brasil, Chile, Perú, El Salvador, Guatemala, México, de los 17 países observados. Se ha estimado que de cada 100.000 habitantes, 100 sufren de neurocisticercosis y 30 de cisticercosis ocular. La prevalencia de neurocisticercosis parece resultar sobre toda más alta en México y América Central donde se sabe que la

neurocisticercosis es responsable de la mitad de epilepsia de instauración tardía diagnosticados (Achá, 1.988).

En Bolivia la cisticercosis humana fue detectada en la mayor parte de las zonas geográficas del país y en todas sus capas sociales. En Bolivia se vienen efectuando trabajos de investigación en humanos, entre los años 1.994 – 1.995, realizaron actividades en 12 localidades correspondientes a siete departamentos considerados zonas endémicas y de mayor incidencia de parasitismo. La cisticercosis humana en el ámbito de ciudades se encuentra más o menos en un 2% y en el ámbito de área rural encontramos 8,7%. En Chuquisaca encontramos un 14% de cisticercosis humana y en Muyupampa en 218 habitantes se encontró 0,41% de cisticercosis.

Según las Secretarías Regionales de Bolivia la prevalencia de cisticercosis humana más baja encontramos en Santa Cruz con el 2,5% seguida por La Paz, Trinidad con el 3%, Potosí 4%, Cochabamba 6% y las tasas de prevalencia más alta encontramos en Chuquisaca 14% y Tarija con 21% resultando un promedio de 5,9 %.

En Bolivia en exámenes realizados con tomografía cerebral en el año 1.990 detectaron 107 pacientes con neurocisticercosis, en 1.992 detectaron 175 pacientes y en 1.993 detectaron 175 pacientes y se estima que cada neurólogo atiende 5 – 15 pacientes por año (S.N.S., 1.995).

3.7. ESPECIES AFECTADAS con (Teniasis y Cisticercosis)

El huésped definitivo es el hombre en cuyo intestino se aloja *la T. solium* y es el único hospedero conocido de la fase adulta del céstodo (Achá, 1.988).

El cerdo doméstico es el único hospedero intermediario con significado epidemiológico de la parasitosis aunque el perro, gato, jabalí, mono y el propio hombre pueden albergar la fase larval del parásito pero sin posibilidades de propagar la infección (OPS/OMS, 1.993).

3.8. CICLO EVOLUTIVO

La transmisión de esta enfermedad del hombre al cerdo y viceversa, implica un círculo vicioso, siendo el hombre el único hospedero definitivo conocido de la fase adulta del céstodo *Taenia solium*. También existe la posibilidad de que la fase larval del gusano se desarrolle en el huésped humano, o sea que el hombre desarrolla un quiste a partir de un huevo al igual que el cerdo (Soulsby, 1.987).

Los proglótis grávidos de la tenia se desprenden generalmente en cadenas de 5 - 6 segmentos y llegan con los excrementos al exterior. Los huevos existentes en las ramas uterinas ciegas quedan en libertad una vez que los proglótis son destruidos mecánicamente o se maceran. Los huevos se adhieren a las plantas o llegan a charcos, lagunas, etc., pudiendo ser arrastrados a otros lugares por fuertes lluvias o inundaciones (Borchert, 1.975).

Existen de 800 a 1.000 proglótides en la cadena y puede haber 40.000 a 60.000 huevecillos en cada proglótides grávido (Lapage, 1.979).

3.8.1. EL CICLO EN EL HOMBRE

Los huevos, al ser ingeridos por el hombre, dejan en libertad al embrión hexacanto en las primeras porciones del intestino delgado. El embrión penetra en la pared intestinal en demanda de algún vaso sanguíneo o linfático que lo

lleve a los distintos tejidos donde se transformará en una larva, el ***Cysticercus cellulosae***. Este proceso demora alrededor de 2 – 3 meses. En cuanto al ciclo evolutivo de la ***Taenia solium***, a formación del cysticercus en el huésped humano representa un camino ciego sin posibilidades de que se complete, la larva permanecerá allí envejeciendo lentamente, llegando a calcificarse y a morir al cabo de 1 - 3 años. Puede ocurrir infestación piógena transformándose la pequeña vesícula del cysticercus en un absceso de color amarillo grisáceo (Atias Negheme, 1.984; Quiroz, 1.989).

Los cysticercus se desarrollan en el hombre principalmente en el sistema nervioso, musculatura esquelética, tejido subcutáneo, cerebro y globo ocular, en estas localizaciones el daño puede ser muy grave.

En el cerebro el parásito se desarrolla normalmente en los ventrículos y puede volverse de carácter proliferativo, (Soulsby, 1.987).

La presencia del ***Cysticercus cellulosae*** en el organismo humano causa daño por efectos mecánico provocado por el desarrollo de la larva misma, por acción tóxica, alérgica, que parece más importante. En general, los factores patogénicos principales pueden ser mencionados a continuación.

a) Localización.- Aunque la larva del cysticercus puede ser hallada en cualquier órgano o tejido, su ubicación es decisiva en cuanto al grado de patología que provoca. Así la localización en el tejido nervioso o en el ojo son los más importantes.

La cisticercosis humana se clasifica de acuerdo a la ubicación en cuatro tipos:

- Cisticercosis diseminada (piel, músculos y órganos).
- Oftalmocisticercosis (una forma poco común que a menudo conduce a la pérdida del ojo).

- Neurocisticercosis (Sistema Nervioso Central).
 - Una forma mixta (combinación de los anteriores tipos de ubicación), (Botero, 1.982).
- b) Vitalidad.-** Mientras el cysticercus está vivo (2 - 3 años), provoca escasa reacción en el huésped humano. Al envejecer y entrar en reabsorción aparece una reacción inflamatoria importante, a veces verdaderos granulomas, en torno a la larva. Puede haber el fenómeno de vasculitis local y a distancia, que acentúan el daño. En el cerebro pueden constituirse en verdaderos focos de encefalomalacia.
- c) Tipo.-** Depende si la larva presenta la forma vesiculosa, quística o unilocular, encapsulado por moderada reacción fibrosa que el huésped desarrolla a su alrededor y que es su aspecto característico; o si lo hace en la llamada forma “racimosa”, masa multilocular, en rácimo, proliferante, invasora y no encapsulada, que puede adquirir cuando se ubica en los espacios subaracnoideos de la base del cerebro. Esta última es mucho más grave, con intenso daño inflamatorio y tóxico local y a distancia.
- d) Número.-** Cuando está único o en pequeña cantidad, como lo son las infecciones más importantes, el daño dependerá principalmente de los factores de localización, vitalidad y tipo ya mencionados. A veces basta con la existencia de un solo cysticercus para provocar un enorme daño, como puede ocurrir si está ubicado en el acueducto de Silvio, dificultando la circulación del líquido cefalorraquídeo y determinando la aparición de hidrocéfalo interno. Las infecciones múltiples masivas son excepcionales, pero cuantifican el daño según los mismos factores ya mencionados anteriormente (Atias y Negheme, 1.984).

3.8.1.1. LA FORMACIÓN DE LA TENIA

El hombre suele adquirir la tenia al ingerir la carne de cerdo cisticercócica, cruda o mal cocida. El cysticercus o fase verme vesicular, al ser ingerido libera el escólex, se evagina en el intestino, los ganchos y ventosas permiten al verme joven adherirse a la pared del intestino delgado (yeyuno) y desarrolla una nueva larva a la madurez (Noble, 1.964).

La formación de proglótides se inicia mediante el proceso de proglotización eliminando el primer progótide grávido aproximadamente a los 90 días (Quiroz, 1.989).

3.8.1.2. EL HOMBRE COMO HOSPEDADOR INTERMEDIARIO

La cisticercosis humana puede producirse a través de transmisión directa o indirecta (Soulsby, 1.987).

3.8.1.2.1. TRANSMISIÓN DIRECTA

Se produce cuando un individuo se infesta de cisticercosis a partir de una tenia albergada por él mismo.

- a) **Autoinfección exógena**, es la introducción de huevos de *Taenia solium* de las heces a la boca por medio de las manos contaminadas debido a la falta de hábitos higiénicos (ano - mano - boca).
- b) **Autoinfección endógena**, se realiza a partir de huevos que pudieran eclosionar dentro del tubo digestivo y que por vómitos o movimientos

peristálticos lleguen al intestino delgado y estómago y de ahí empezar un nuevo ciclo (Botero, 1.982).

Este fenómeno tal vez sea posible pero al parecer rara vez ocurrirá. En cualquier caso esto explicaría la frecuente asociación entre *T. solium* de las heces a la boca que se encuentran en un paciente.

3.8.1.2.2. TRANSMISIÓN INDIRECTA

Infestación exógena, el hombre contrae la cisticercosis al ingerir alimentos con huevos de *Taenia solium* principalmente en alimentos que se consumen crudos, ejemplo las verduras, frutas, agua de bebida contaminada, etc. (Botero, 1.982; Soulsby, 1.987; Achá, 1.988).

Fecalismo al aire libre, lo cual permite que a través de las pisadas de moscas y otros insectos o por el mismo aire se trasladen huevos que contaminen los ambientes o alimentos (Bautista y Col., 1.998).

3.8.2. EL CICLO EN EL CERDO

Ocurre cuando el hombre parasitado con la *Taenia solium*, expulsa proglótidos maduros, estos se destruyen por causas mecánicas o por maceración, los huevos libres se adhieren a las plantas o llegan a charcos, lagunas, etc. pueden ser arrastrados a otros lugares por fuertes lluvias o inundaciones, riegos con aguas cloacales.

El huevo de la *Taenia solium* consta de dos partes principales, la parte inferior (oncósfera), la envoltura (embriófora) que protege al huevo, su permanencia viable en el medio ambiente depende de la humedad y la temperatura. Los

hábitos coprofágicos del cerdo hacen que este animal pueda ingerir grandes cantidades de huevos contenidos en los proglótidos con las heces y al alimentarse con plantas, basuras y el agua, contaminada con huevos de ***Taenia solium***. Una vez ingeridos los huevecillos en el tubo digestivo (huésped intermediario), la bilis aumenta la permeabilidad de la embriófora y la oncósfera es activada, después de 24 - 72 horas la cáscara se rompe poniendo en libertad a la oncósfera y por medio de sus ganchos penetra a la pared intestinal ingresando al torrente sanguíneo.

Los embriones en el torrente circulatorio se comportan no solamente como cuerpos extraños, sino también como organismos vivos, llegando materialmente a todas las partes, si bien tienen preferencia por los músculos del cuello y muslo, así como la lengua y el corazón no es difícil encontrarlos en los párpados, ojos cerebro, médula espinal, hígado, bazo, pulmón, riñón, etc.

En el tejido muscular, provocan una irritación intensa que da lugar a que el organismo se defiende formando alrededor de cada embrión, una vesícula de color blanco translúcida y elipsoidal (Levine, 1.983; Flores, 1.986).

El cysticercus está completamente desarrollado alrededor de las 10 y 12 semanas después que el cerdo ingirió el huevecillo. Contiene un solo escólex y el hombre se infesta al ingerir la carne de cerdo cisticercótica, cruda o insuficientemente cocida.

El cysticercus según la edad cambia de forma y tamaño, en una semana forma pequeños nodulillos y en unos 20 - 30 días ya se encuentra formando el escólex y comienza la formación de una cápsula de tejido conectivo; de 40 - 50 días su tamaño es de 3,5 - 8mm. Ya está en su estado infestante, según las circunstancias, aunque todavía sigue creciendo llegando a su tamaño máximo a los 70 - 120 días con un mínimo de 20 x 10 mm.

En la carne del cerdo se muestra como un quiste de color blanco lechoso u opalescente, su tamaño varía de acuerdo con el grado de desarrollo, si se halla un número elevado de cysticercus, en los tejidos la carne puede ser de color gris rojizo pero también están intensamente infiltradas de serosidad.

Los cysticercus en el animal pueden permanecer durante meses y hasta años, sin perder su poder infestante, pero a medida que envejecen, se van depositando sales calcáreas en la vesícula y el cysticercus acaba por morir al menos si no es ingerido por el huésped definitivo que es el hombre (Lapage, 1.979).

El ciclo se completa cuando el hombre come carne de cerdo infestada con cysticercus en estado crudo o poco cocinado. A los 3 meses de su ingestión a partir del cysticercus se ha formado ya la cadena de proglótidos de la que se desprenden anillos maduros aproximadamente 2 - 3 semanas después. (Borchert, 1.975; Botero, 1.982; Soulsby, 1.987).

3.9. LOCALIZACIÓN

El tejido conjuntivo interfibrilar de la musculatura son los lugares preferidos de determinados grupos musculares como: músculo de la cara interna de la pierna (abductores), la espalda, región lumbar, intercostales, lengua, corazón, cuello, diafragma, abdominales y cruz, además pueden encontrarse cysticercus aislados en el cerebro, médula espinal, hígado, pulmones globo ocular, ganglios linfáticos, tejido subcutáneo. Así como en casos de infecciones masivas, en partes del cuerpo distintas a las habituales (Borchert, 1.975; Flores, 1.986).

3.10. PATOGENIA

El daño causado por los *Cysticercus* varía de acuerdo con la localización dentro del organismo y la edad del estado evolutivo, así como el hecho si está vivo o muerto (Quiroz, 1.989).

Son muy receptivos los cerdos de menos de un año, mostrando más resistencia los adultos, en los cuales se produce una fuerte reacción defensiva, que puede conducir a la muerte del *Cysticercus* antes de que alcance la madurez. Además de cerdos y jabalís, son receptivos el hombre, mono, perro, gato, oveja y camello. Sólo las infecciones masivas, y no siempre dan lugar a manifestaciones clínicas, generalmente en función de la localización (Cordero y Col., 1.999).

El ***Cysticercus cellulosae*** inicia su acción patógena en la fase de oncósfera, ejerce acción traumática al penetrar por la pared intestinal al llegar al flujo sanguíneo; luego abandona los pequeños vasos sanguíneos y se ubica en los diferentes tejidos que los rodean, causando una atrofia, situación que será de menor o mayor significación según el órgano afectado (Quiroz, 1.989).

En cuanto a la ***Teniasis humana*** los mecanismos patogénicos fundamentales son el toxialérgico y el expoliativo, ambos de moderada intensidad. El toxialérgico, provoca cierto grado de toxemia parasitaria responsable de síntomas digestivos como náuseas, pérdidas del apetito, signos pseudoulcerosos diarreas y otros. A los mecanismo expoliativo se le atribuye la pérdida de peso, el aumento del apetito y otros signos que presentan los pacientes en el curso de esta teniasis.

La ***Cisticercosis humana*** al igual que en el cerdo, al ser ingeridos por el hombre los huevos dejan en libertad el embrión hexacanto al llegar al intestino delgado. El paso sucesivo por la cámara ácida gástrica y luego por el ambiente

alcalino del duodeno, activan al embrión y contribuyen a su eclosión. El embrión penetra en la pared intestinal en demanda de algún vaso sanguíneo o linfático que lo lleve a los distintos tejidos, donde se transformará en una larva el **C. cellulosa**. Este proceso dura alrededor de dos a tres meses (Atias, 1.991).

El tejido muscular estriado es el que generalmente sufre mayor invasión sin embargo el cerebro y la médula también son invadidos lo mismo que los ojos y prácticamente todos los tejidos.

Como consecuencia de la producción de secreciones y excreciones que dan lugar a la formación de anticuerpos hay acción antigénica.

El organismo reacciona formando una delgada membrana de material fibroso que tiende a separar al parásito, si está muerto se produce una reacción inflamatoria, que dependiendo de su localización será de menor o mayor consecuencia; además la respuesta inmune se activa por la presencia de anticuerpos.

Los cysticercus musculares generalmente son muy numerosos, tanto en la fibra muscular como entre las fibras. En infestaciones masivas, afectan todos los músculos, donde a veces es mayor el espacio ocupado por el cysticercus que el de la masa muscular.

Puede presentarse la muerte del cysticercus y haber caseificación y calcificación, que generalmente se presenta después de un año de la infestación. Puede ocurrir infestación piógena transformando la pequeña vesícula del cysticercus en un absceso de color amarillo grisáceo.

En infestaciones se señalan sitios de predilección como la lengua, miocardio, maseteros, diafragma, pared abdominal y músculos cervicales.

En los músculos estriados esencialmente aparecen las lesiones. En la histogénesis, a los nueve días se forman pequeñas vesículas de 30 a 50 micras de diámetro, desprovistas de ganchos, a los 21 días tienen el aspecto de cabeza de alfiler de 800 micras a 1 mm de diámetro; a los 40 días, la vesícula mide 3 mm de diámetro y el escólex ya es manifiesto, portando las ventosas y la doble corona de ganchos. A los 3 meses tienen el tamaño de chícharo pequeño. El cysticercus completamente desarrollado mide 20 mm por 10 mm (Quiroz, 1.989).

3.11. IMPORTANCIA ECONÓMICA

Además de su importancia en la salud pública, la cisticercosis porcina tiene una gran importancia económica, derivadas del decomiso o devaluación de las canales infestadas (Soulsby, 1.987).

De acuerdo a las actuales estimaciones, la producción mundial de carne ascenderá a unos 190 millones de toneladas. De ellas, unos 79 millones de toneladas corresponderán a la producción del subsector porcino. Cabe destacar que en términos relativos, a nivel mundial, la carne de porcinos es la más importante; viene a suponer el 41,5 % de toda la carne que actualmente se produce, la carne de bovino sólo supone el 28.5 %.

En Sudamérica debemos destacar en una primera aproximación que del total de la producción, el 59% lo produce el Brasil, seguido de Argentina con un 7,9%, Chile 7,2%, Colombia 6,4%, Venezuela 4,6%, Perú 4,2%, Ecuador 3,8%, Paraguay 3,4%, Bolivia con un 2,5%, Uruguay produce un 0,8% y el resto de los países con un 0,2%.

Los antecedentes anotados hacen que nuestro país no esté alejado de este crecimiento, convirtiéndose en el sector que más ha crecido en los últimos año.

Por otro lado debemos destacar la introducción de material genético hecho por productores progresistas (Gaceta Veterinaria, 1.998).

Las pérdidas económicas por el decomiso de canales porcinas infestadas por cisticercos son apreciables. En México, durante 1.980, las pérdidas totales por cisticercosis porcina se estimaron en más de 43 millones de dólares (Achá, 1.988).

La cisticercosis porcina en Bolivia varía de una ciudad a otra, todos estos registros son de las inspecciones realizadas a nivel de mataderos. En Santa Cruz encontramos una prevalencia de 1,71% arrojando una pérdida económica de 84.282.08 \$us en cinco años (Vaca, 1.990).

Mientras que en Chuquisaca encontramos un 12,3% en el cual no se calcularon las pérdidas económicas (López, 1.986).

La situación sanitaria de las granjas juega un papel preponderante en la producción y el costo final, ya que será este factor conjugado con otros los que definitivamente llevarán al éxito o al fracaso de los productores (Gaceta Veterinaria, 1,998).

3.12. LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS CAUSADAS POR CYSTICERCUS CELLULOSAE

En el periodo inicial de una invasión masiva, los músculos toman un color rojizo hasta pálido y aparecen infiltraciones de serosidad. En cerdos adultos los cisticercos muertos aparecen sólidos, caseificados o calcificados. Pueden apreciarse restos de ganchos y especialmente los corpúsculos calcáreos característicos de los ténidos (Cordero y Col., 1.999).

El cerebro humano puede alojar a veces más de 2.000 cysticercus, sin embargo en la mayoría de los casos se encuentran entre 1 a 10 cysticercus. Se alojan principalmente en la corteza, meninges y ventrículos cerebrales. Se produce irritación, compresión, inflamación (tejido cerebral o estructuras medulares) o destrucción de tejidos, así como también la obstrucción de la circulación del Líquido Céfalorraquídeo (Bautista y Col., 1.998).

La presencia de cysticercus en los ojos puede dar lugar a pérdida parcial o total de la visión, con producción de coroiditis, iritis, etc. Algunas veces hay localización subconjuntival (Quiroz, 1.989).

3.13. LESIONES HISTOLÓGICAS CAUSADAS POR CYSTICERCUS CELLULOSAE

Histológicamente se advierte adelgazamiento de la pared conectiva del espacio linfático en torno al cysticercus e infiltración celular en diminutos focos, con linfocitos, células plasmáticas, algunos eosinófilos y más adelante formaciones con células gigantes de cuerpo extraño, fibroblastos, necrosis y encapsulamiento, para llegar finalmente a la calcificación (Cordero y Col., 1.999).

3.14. SINTOMATOLOGÍA EN EL HOMBRE POR TAENIA SOLIUM

En el huésped humano la tenia adulta irrita la mucosa del intestino delgado provocando molestias, dolores abdominales, diarreas, indigestión estreñimientos, dolores epigástricos y obstrucción intestinal (Lapage, 1.971).

La sintomatología de teniasis es de poca gravedad. No existe un cuadro típico, patognomónico, de estas infecciones, puesto que las alteraciones

gastrointestinales descritas pueden obedecer a otras muy variadas causas de enfermedad. El primer gran signo y el único característico es la expulsión de proglótides, que ocurre a los dos a tres meses de la ingestión de carne infestada (Flores, 1.992).

3.15. SINTOMATOLOGÍA POR CYSTICERCUS CELLULOSAE

Los síntomas si se presentan, se deben al parecer, a principales cambios en el mecanismo de presión dependiendo de la ubicación y el número de cysticercus.

3.15.1. SÍNTOMAS POR CYSTICERCUS CELLULOSAE EN EL HOMBRE

Son muy variables de acuerdo a la localización del cysticercus, en muchos pacientes puede haber un largo periodo asintomático de la infección antes de que aparezcan los signos y síntomas propios de la enfermedad (Atias y Negheme, 1.989).

El periodo de incubación es variable y los síntomas pueden aparecer de 15 días a muchos años después del momento de la infección. La localización en el músculo y el tejido subcutáneo se manifiesta cuando la infección se debe a gran número de cysticercus, se presentan con dolores musculares, calambres, cansancio. Cuando es ocular ocasiona problemas en la visión y en caso de neurocisticercosis varía con el número de cysticercus, su estado de desarrollo, su variedad morfológica, su ubicación en el sistema nervioso central y las reacciones propias del paciente (Lapage, 1.979; Vaca, 1.990).

En general los síntomas aparecen varios años después de la infección, cuando la muerte de la larva ocasiona reacciones inflamatorias. Los síntomas muchas veces son poco definidos y pueden parecerse a los del tumor cerebral,

meningitis basal, encefalitis, hipertensión intra craneana e histeria. El síntoma más prominente en una alta proporción de enfermos es el de ataques epileptiformes que se repiten con intervalos irregulares; aunque hay muchos pacientes asintomáticos, en los que se descubren los cysticercus cuando se practica la autopsia (Vaca, 1.990).

3.15.2. SIGNOS CLÍNICOS POR CYSTICERCUS CELLULOSAE EN EL CERDO

Las infecciones de cerdos son normalmente asintomáticos. Durante la fase de invasión que incluye el paso por el intestino, pueden observarse signos de enteritis y diarrea ligera, cólicos, dolor de la pared abdominal, pero ninguno de estos signos clínicos puede evidenciar en sí la presencia del cysticercus (Soulsby, 1.987; Levine, 1.983).

En la fase de diseminación e invasión muscular pueden presentarse problemas en la masticación o pseudo parálisis de los maxilares inferiores, parálisis de la lengua, tos seca breve y apagada cuando los cysticercus invaden músculos y la mucosa de la faringe. Hay prurito al momento de la instalación de los embriones en el tejido muscular.

Solamente algunas veces se aprecia cuando la infestación es masiva en las masas musculares el cerdo presenta respiración dificultosa y acelerada, rigidez en las extremidades, sensibilidad del hocico y de la lengua, con la cual se dificulta la ingestión del alimento, luego aparece edema, debilidad muscular general, y progresivo adelgazamiento (Levine, 1.983).

La presencia de cysticercus en los ojos puede dar lugar a la pérdida total o parcial de la visión (Quiroz, 1.989; Flores, 1.986).

Por lo general, la cisticercosis porcina es una enfermedad de evolución crónica, excepcionalmente mortal, puede producir caquexia por la dificultad que tiene el animal de alimentarse (Quiroz, 1.989).

3.15.3. SÍNTOMAS NERVIOSOS POR CYSTICERCUS CELLULOSAE EN EL HOMBRE

La presencia del cysticercus en el sistema nervioso central, produce efecto mecánico de presión, destrucción de tejido y reacción inflamatoria como respuesta tisular del huésped a la presencia del parásito (Boletín epidemiológico, 1.996).

Los cysticercus localizados en el cerebro produce tiempo suficiente como para permitir que estos síntomas se aprecien claramente (Levine, 1.983; Soulsby, 1.987).

En caso de neurocisticercosis varía en el hombre, varía por el número, estado de desarrollo, variedad morfológica y ubicación del cysticercus en el cerebro. Los síntomas son muchas veces poco definidos provocando dolor de cabeza, parálisis, ataques epileptiformes (se presentan después de los 20 años de edad), movimientos involuntarios, vértigos, curvatura del raquis, conducta semejante al de la rabia, encefalitis aguda y a veces la muerte inesperada. En el hombre los síntomas nerviosos han sido atribuidos a las sustancias tóxicas que produce el cysticercus (Lapage, 1.979).

Existen reportes de estudios en México por Julio Sotelo en los que señala que un 53% de pacientes con cisticercosis tenían crisis epilépticas.

Estudios realizados en nuestro país en el año 1.995 en el Hospital Obrero en la ciudad de La Paz reportan un 60% de convulsiones y un 70% de cefalea (Bautista y Col., 1.998).

3.15.4. SÍNTOMAS NERVIOSOS POR CYSTICERCUS CELLULOSAE EN EL CERDO

En el cerdo, los cysticercus localizados en el cerebro producen signos similares que en el hombre, pero el cerdo no vive el tiempo suficiente como para permitir que estos síntomas se aprecien claramente (Levine, 1.983; Soulsby, 1.987)

3.16. MÉTODOS DE DIAGNOSTICO ANTE – MORTEN EN HUMANOS

Es fundamental la existencia de algunos antecedentes clínico epidemiológicos como el haber vivido o vivir en zona endémica antecedente, de teniasis personal, familiar o en su entorno social; presencia de cysticercus subcutáneos en la mucosa oral o en el ojo (Bautista y Col., 1.998).

Las condiciones en las que son criados los cerdos, principalmente la relación sanitario humano - cerdo van como aspectos para el diagnóstico directo ante - mortem (García y Lobo, 1.989).

En conclusión podemos señalar que en familias y en comunidades donde existen casos de cisticercosis, teniasis humana y cisticercosis porcina son frecuentes la presencia de convulsiones y debe ser considerado como signo epidemiológico proximal (Bautista y Col. 1.998).

Para el diagnóstico de teniasis humana se toman muestras de materia fecal para la detección de huevos (Ritchie) y proglótidos (Técnica de Tamización) de *Tenia* spp. (OPS/OMS, 1.983).

3.17. MÉTODO DE DIAGNÓSTICO ANTE – MORTEN EN PORCINO A TRAVÉS DE LA OBSERVACIÓN Y PALPACIÓN DE LA LENGUA

Los cerdos altamente parasitados muestran nódulos del tamaño de una lenteja en la zona de la lengua.

En el animal vivo no siempre se consigue diagnosticar la cisticercosis en toda su magnitud. Solamente un 25% se pueden detectar mediante la palpación de la cara interna y bordes de la lengua pero se debe enfatizar que la presencia de *Cysticercus* puede estar en otras localizaciones, como ojo, músculos y cerebro. No obstante desde la antigüedad, este ha sido un procedimiento útil para diagnosticar cisticercosis en porcinos que se ha conservado hasta nuestros días como recurso exploratorio y es muy utilizado por los compradores de cerdos (OPS/OMS, 1.993).

En un estudio más reciente realizado en Perú se encontró que la lengua tiene una sensibilidad del 70% y una especificidad del 100% lo que nos indica que de cada 10 cerdos con cisticercosis 7 son detectados en la lengua (González et al., 1.990).

3.18. MÉTODOS LABORATORIALES

Muchas técnicas serológicas han sido ensayadas para la cisticercosis: fijación de complemento, inmunofluorescencia indirecta, inmunoelectroforesis, hemoaglutinación indirecta, Elisa, etc. Todos tienen una sensibilidad superior al

80%, pero proporcionan algunos resultados positivos inespecíficos en pacientes con *Taenia solium*, Distomatosis y otras parasitosis. El resultado negativo de estas pruebas no permiten descartar con seguridad la presencia de la infección. Será como siempre el criterio clínico y la interpretación de ellos los que nos ayudan a tomar una decisión (Martínez et al., 1.997; Atias y Negheme, 1.984).

- **Prueba inmunoenzimática** (Enzyme Linked immunosorbent Assay), ELISA. Hay una diversidad de pruebas ELISA para la detección de antígenos y anticuerpos de ***C. cellulosae*** en humanos y porcinos (González et al., 1.990).

El fundamento de la técnica se basa en la absorción pasiva del antígeno soluble a una fase sólida (superficie de poli estireno). Este antígeno en una segunda etapa es puesto en contacto con una dilución apropiada del suero. La formación del complejo antígeno – anticuerpo puede ser detectada agregando en una tercera etapa una antigánmaglobulina humana marcada con un enzima (conjugado); finalmente, se añade el sustrato enzimático correspondiente.

La reacción dará una coloración característica, cuya intensidad será directamente proporcional a la cantidad de conjugado ligado y por lo tanto, a la concentración de anticuerpos presentes en la muestra (Bautista y Col., 1.998)

El método ELISA Sándwich (Ag – ELISA) está basado en el empleo de anticuerpos monoclonales del ratón (MoAb) usado como reactivo, con un epítipo de glicoproteína adheridas a la lectina de lenteja presente en la superficie y en las excreciones del cysticercus de la ***T. solium***. Esto fue usado para la elaboración de un test diagnóstico de Elisa que detectaba las glicoproteínas en el suero de cerdos infectados por ***C. cellulosae***.

El (MoAb) se usa como anticuerpo de captura. Subsecuentemente la glicoproteína enlazada químicamente se evidencia usando el mismo (MoAb) biotinilado y un complejo de peroxidasa-estreptovidina bicolorada.

El desarrollo de esta glicoproteína es detectable a partir de las 4 a 5 semanas post infección. Este método es al menos 2 ó 3 veces más sensible que la inspección de carne (la misma que solo detecta la infección post mortem). Esta prueba detecta un antígeno soluble segregado por los *Cysticercus* vivos y es por tanto un indicador de infección activa, su valor como herramienta de diagnóstico en la ***T. solium*** en humanos y ***Cisticercosis*** en cerdos ha sido estandarizada. (Harrison y Col., 1.989). Prueba de Inmunodot, que detecta cerdos con anticuerpos contra el ***C. cellulosa***, con una concordancia de 95,4%, sensibilidad del 91,1% y una especificidad de 96,9% (Martínez y Col., 1.997).

- **Prueba de inmunoelectroforesis indirecta (IFF)**, utilizada en la detección de antígenos del parásito en el paciente, ha tenido un excelente resultado. Tiene aplicación en la investigación de la naturaleza antigénica del parásito y su relación con la patología de la enfermedad (Morilla, 1.989).

- **Prueba de inmunoelectrotransferencia**, para la detección de anticuerpos. Es muy usada en humanos y también ha sido usada en porcinos (Rodríguez et al., 1.998).

3.19. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

Las modernas técnicas por imagen como la ecotomografía, la tomografía axial

computarizada o más reciente la resonancia nuclear están entregando cada vez resultados de mayor precisión. Estas técnicas son usadas en humanos. Sin embargo, por muy sugerentes que pueden ser las imágenes que con ellas se encuentren (para algunos expertos, casi equivalentes al diagnóstico directo del parásito), es siempre conveniente complementar el estudio de cada caso con el empleo de los procedimientos serológicos, también cada vez más perfeccionados (Atias, 1.991).

3.20. MÉTODO DE DIAGNÓSTICO POST – MORTEN

Inspección sanitaria.- La inspección se realiza en donde se comercializa la carne, y consiste en hacer un corte en el animal para observar la presencia o no de cisticercos, pero no hay uniformidad de criterio, en cuanto al lugar del corte, extensión y profundidad del mismo. La práctica mas generalizada es que se corten los músculos del brazuelo del lado derecho, ancóneo y triceps, algunos cortan los músculos maseteros. Conviene examinar las vísceras torácicas y abdominales, sobre todo el corazón por ser este un órgano que con frecuencia está parasitado.

Este sistema de diagnóstico no es totalmente confiable puesto que puede haber cisticercos localizados en otros órganos, aunque no estén afectados los músculos. No obstante lo anterior está en la fuente de información que indica la prevalencia de esta zoonosis parasitaria a nivel oficial y ofrece la posibilidad de rastrear el origen del cerdo y la posible ubicación de un foco activo de transmisión.

Se puede apreciar que siendo el cerdo con cisticercos la fuente de infección para que el hombre adquiriera la teniasis, es necesario mejorar el diagnóstico de la cisticercosis en porcinos (OPS/OMS, 1.993).

3.21. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- a) **Taenia hidatígena.**- Debido a que el cerdo puede estar en contacto con el perro u otros carnívoros silvestres, puede infestarse con huevos de **Taenia hidatígena** mediante la coprofagia y desarrollar el **Cysticercus tenuicollis**, pero este es de mayor tamaño (5 cm. de diámetro) y en su migración puede causar serios daños al hígado. Se localiza principalmente en peritoneo (García y Lobo, 1.989).
- b) **Sarcosporidiosis.**- Los sarcosporidios o utrículos de Miescher, cuando están calcificados son pequeños ovals y alargados, desprendiéndose difícilmente su contenido. El **Cysticercus cellulosae** muerto, su contenido calcificado se extrae fácilmente y son más grandes, pudiéndose reconocerse en el microscopio, los restos de la membrana y los ganchos del escólex (Borchert, 1.975).
- c) **Cisticercus bovis.**- Cuyo escólex no posee ganchos en cambio el **Cysticercus cellulosae** presenta 4 ventosas y una doble corona de ganchos, característicos del parásito adulto (Lapage, 1.979).

3.22. TRATAMIENTO

El tratamiento de los animales es dificultoso pero no imposible por los elevados costos de medicamentos destinados a destruir los cysticercus, sólo se aplica en humanos.

Los individuos que tengan **T. solium** deben ser tratados para la expulsión del céstodo. Los medicamentos utilizados en el tratamiento de la Cisticercosis porcina y humana y también de la Teniasis humana son los siguientes:

3.22.1. TRATAMIENTO DE LA CISTICERCOSIS PORCINA

- El tratamiento contra cisticercosis porcina generalmente no se la realiza por su elevado costo.
- El uso de Flubendazole, Albendazole, Praziquantel, este último ha demostrado ser el más efectivo contra la cisticercosis porcina en dosis única de 50 mg/kg/pv/día, (García y lobo, 1.989).
- Al igual que en los humanos se realizaron experimentos en cerdos en México, los cuales fueron tratados únicamente con praziquantel con dosis de 25, 50 ó 100mg/Kg de peso corporal repartidos en tres tomas. Se demostró por análisis histopatológico la destrucción de cysticercus musculares y cerebrales (Morilla, 1.992).
- El uso de este compuesto (Praziquantel), tiene limitantes de tipo económico y social (Quiroz, 1.989).

3.22.2. TRATAMIENTO DE LA TENIASIS HUMANA

- a) Niclosamida**, INN (Yomesan, Mansonil. Fenesal. Lintex). Es un polvo insípido blanco amarillento que es prácticamente insoluble en el agua y soluble a 20 °C en 150 partes de alcohol.

A principios de los años 60 se utilizó mucho en animales domésticos y en el hombre, en dosis de 2 g en humanos, eficaz frente a las infestaciones por adultos de *T. solium* y *T. saginata* (Booth, 1.987).

- b) Praziquantel**, (Cisticis, Droncid). El Praziquantel (derivado pirzino – Isoquinolénico), su presentación es en tabletas ranuradas de 50 mg. La

dosis es de 50 mg/kg/p.v., durante seis días de duración; se repite el tratamiento después de un mes en igual dosis por otros 6 días. Tiene un alto índice terapéutico y es muy eficaz frente a los estados inmaduros y adultos de la ***Taenia spp.***

Se han realizado estudios experimentales con praziquantel en humanos los que han demostrado buena tolerancia y baja toxicidad, así como ausencia de efectos teratogénicos o mutagénicos. Se ha usado en dosis única de 5 – 10 mg/kg.

c) Sulfadiazina.- La sulfadiazina se aplica en dosis de 0,10 g/kg/día, durante 20 días por mes, durante un periodo de 4 a 6 meses. Los resultados parecen demostrar cierta eficacia (Booth, 1.987; Soulsby, 1.988).

d) Albendazol.- Se utiliza en dosis de 10 a 15 mg/kg/pv. Durante 8 a 15 días. Este puede repetirse semanas o meses después del tratamiento inicial, aquellos casos en que haya sido eficiente en forma parcial (cuando el número de cysticercus visualizado por Tomografía Axial Computarizada - Resonancia Magnética, no se hubiese reducido substancialmente) (Booth, 1.987)

En un estudio realizado con Albendazol, se utilizaron dosis altas (50mg/kg/pv) en toma única y múltiple (30 mg/kg/pv), consiguiendo eliminar la mayoría de los quistes. Sin embargo los efectos secundarios de anorexia y letargia fueron significativos (González et al., 1.990).

En el tratamiento de ***Taenia solium***, se debe evitar las sustancias que provoquen vómitos como la quinacrina (Soulsby, 1.987).

3.22.3. TRATAMIENTO DE LA CISTICERCOSIS HUMANA

El tratamiento de la neurocisticercosis se lo realiza de dos formas:

- **Tratamiento sintomático:** enfocado al control de: crisis convulsivas (antiepilépticos), cefalea (analgésicos), hipertensión intracraneana (esteroides, diuréticos), alteraciones de la conducta (psicodrogas).
- **Tratamiento con antiparasitario:** indicado en casos en que existan parásitos vivos identificados mediante tomografía axial computarizada y resonancia magnética, en tanto se revele que no esten en vecindad de los nervios ópticos y las grandes arterias cerebrales, especialmente si su densidad corresponde o es cercana a la de los ventrículos laterales.

No debe administrarse en etapa de calcificación, ni de secuelas de vasculitis o aracnoiditis. Pues su eficacia es nula, dado que se trata de medicamentos parasiticidas (Bautista y Col., 1.998).

Para el tratamiento de la neurocisticercosis existe la opción médica y quirúrgica dependiendo de la localización, tamaño y cantidad de las lesiones, accediéndose a la cirugía sobre todo en casos de hipertensión intracraneal o en aquellos casos en que existe compromiso de importantes estructuras o centros nerviosos, cuando el cysticercus es único y grande (Boletín epidemiológico, 1.996; Bautista y Col., 1.998).

En el tratamiento de la neurocisticercosis también se utiliza el Praziquantel en dosis de 50 mgs/ kg de peso/día, vía oral, durante 14 días y el Albendazole en dosis de 10 – 15 mgs/kg de peso/día, vía oral, durante 4 a 15 días. En la neurocisticercosis se recomienda asociar con la administración de

corticosteroides, para mitigar la reacción inflamatoria local que puede causar la muerte de los cysticercus (Atias y Negheme, 1.984; Bautista y Col., 1.998).

En cuanto al tratamiento de la cisticercosis intraocular, se administra Albendazole en dosis de 15 mgs/kg/día durante 15 días, por vía oral, con inyección peri ocular de 80 mg de acetato de metilprednisolona, se ha logrado la desaparición del cysticercus preservando la agudeza visual. Cuando el cisticerco está libre en el vitreo: Albendazole (para que se inmovilize y evagine el escólex), esteroides periorbitales, seguido de cirugía (vitrectomía y succión).

Para el tratamiento de la cisticercosis subcutánea y muscular se administra Albendazole y Praziquantel, que hacen desaparecer o disminuir el tamaño de los cysticercus. En el caso de que sean uno o pocos cysticercus se indican la extirpación quirúrgica (Bautista y Col., 1.998).

3.23. PRONÓSTICO DE PACIENTES CON NEUROCISTICERCOSIS

El pronóstico es bueno para las formas inactivas, incierto para las paraneurales activas y malo para las formas subaracnoides e intraventriculares (Bautista y Col., 1.998).

3.24. PROFILAXIS Y CONTROL

Las medidas de control consisten en interrumpir la cadena epidemiológica (fase adulta – ecológica – fase larval). El primero es el más fácil de realizar, llegando a desparasitar a todas las personas infestadas por tenias, deben recibir antihelmínticos bajo vigilancia médica (comprobación de la expulsión del

escólex), destruyendo la tenia por cremación, pero no enterrándola, ni echándola al estercolero (Borchert, 1.975).

Otro factor importante es la prevención de la enfermedad: mejorando el nivel higiénico ambiental y personal en las áreas rurales que se relacione en forma estrecha con la educación y el desarrollo económico. La educación para la salud debe ser continua y debe insistirse en el riesgo de consumir carnes crudas o insuficientemente cocidas (Achá, 1.988).

Las canales con un solo quiste muerto o viables en todas partes. Por ello esas canales deben ser congeladas o cocinadas en lugar de eliminar al cysticercus. Los cysticercus mueren con la cocción a 45 a 50° C, si la fritura se hace en trozos menores de 5 cm. y por 15 a 20 minutos; 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; la salazón al 25% también con tal que los trozos no sean muy gruesos (Cordero y Col., 1.999; Bautista y Col., 1.998; Quiroz, 1.989).

Una limpieza adecuada de las verduras que se consumen crudas y del agua potable, así como la lucha contra los vectores mecánicos, buena deposición sanitaria de las basuras y la crianza higiénica de los cerdos, evitará la transmisión entre la población humana (Atias y Negheme, 1.984).

Abandonar las prácticas del abonado de cobertura de las huertas con productos fecales humanos, no usar el riego con aguas negras y la higiene personal, reducirán los factores de riesgo de esta parasitosis (Borchert, 1.975).

Todo gobierno regional debe contribuir a prevenir esta enfermedad destinando un fondo económico para exámenes coprológicos y su tratamiento de personas infestadas de escasos recursos económicos, además el gobierno debe imponer su autoridad a los campesinos o pequeños criadores de cerdos, para la

concentración de matanza, donde sea factible, no sólo por los beneficios económicos que se obtendrían si no también por la protección de la salud humana (Barragán y Col., 1.982).

Con la educación para la salud en áreas rurales, llegar a inculcar a las personas la convivencia de defecar en letrinas, puesto que en estos lugares el hábito de nuestra gente es hacer sus necesidades biológicas en los establos o campos de cultivo, llegando de esta manera a los cerdos con huevos de ***Taenia solium***.

Mejorar la infraestructura y el funcionamiento de los mataderos o camales de acuerdo a las posibilidades económicas de los países, recomendando que las funciones de supervisión y control sanitario de las carnes sean desempeñadas por Médicos Veterinarios.

Hacer cumplir a las autoridades el decomiso de la canal en su totalidad del faeneo clandestino, por no presentar un ambiente adecuado para el sacrificio del animal y no tener control sanitario.

* Profilaxis ecológica: mediante la depuración de aguas contaminadas, antes de que consuman los animales y antes de proceder al riego de las plantas, especialmente las que se consumen crudas (Fernández, 1.974; Lapage, 1.979; Soulsby, 1.987).

Determinaciones de diagnóstico de cisticercosis humana y porcina mediante pruebas parasitológicas e inmunológicas establecidas (Bautista y Col., 1.998).

Realizar encuestas epidemiológicas para determinar la tendencia de la enfermedad a aumentar, disminuir o permanecer estática (Quiroz, 1.989).

Teniendo en cuenta que el mejoramiento de las condiciones sanitarias, (eliminación de excretas, basuras y disponibilidad de agua potable), corresponden a proyectos de desarrollo comunal o municipal, las acciones propuestas a continuación estarán sujetas a la elaboración y aprobación de proyectos de inversión, los cuales a su vez incorporarán otras medidas médicas para el control de Teniasis / Cisticercosis (OPS/OMS, 1.993).

3.24.1. MEJORAMIENTO DE LA SALUD AMBIENTAL BÁSICA

Mejoramiento de los sistemas de eliminación de excretas, suministro de agua potable, clasificación, recolección y eliminación de basuras, mejoramiento de la higiene en el tratamiento de aguas servidas, disponibilidad y construcción de letrinas.

3.24.2. MEJORAMIENTO DE LA SALUD INDUSTRIAL

Mejoramiento de los sistemas de crianza porcina, de las condiciones de faeneamiento de animales y de los sistemas de inspección sanitaria .

3.24.3. PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

El conocimiento de la comunidad de los diversos factores que favorecen la propagación de la infección, así como de los procedimientos para prevenirla constituyen una base muy importante para la aplicación de las múltiples medidas para el control Teniasis / Cisticercosis y para lograr una participación comunitaria activa en la planificación y ejecución de las acciones.

Por lo tanto, es fundamental la selección adecuada de grupo receptores y de los contenidos educativos que serán distribuidos, se sugieren los siguientes grupos y contenidos:

1. Criadores de cerdos.
2. Administradores de matadores, matarifes, inspectores veterinarios.
3. Procesadoras de alimentos cárnicos (embutidores, vendedores ambulantes, restaurantes).
4. Granjeros cultivadores de hortalizas.
5. Amas de casa, niños, consumidores en general.

El control de Teniasis/Cisticercosis, involucra a varios sectores, es necesario establecer una adecuada coordinación y definir las responsabilidades de cada sector tanto a nivel operativo como a nivel nacional normativo (OPS/OMS, 1.993).

Sin embargo, estas medidas son difíciles de llevar a cabo en un plazo previsible en nuestro país mientras no mejoran las condiciones socioeconómicas.

3.25. INMUNIDAD Y VACUNA CONTRA EL CYSTICERCUS CELLULOSAE

La infestación con cisticercosis incluye las siguientes etapas: migración entero – sanguínea, diseminación y establecimiento en diferentes tejidos. La estrecha relación del parásito con el huésped ha permitido verificar la presencia de anticuerpos de las clases IgG, IgM, IgA e IgE. La existencia de inmunidad mediada por células ha sido también demostrada mediante reacciones cutáneas.

Se sabe que los parásitos evaden la respuesta inmune. En la cisticercosis también se ha visto que ocurre este fenómeno ya que animales inmunizados con huevos de *Taenia* tienen un grado de resistencia a la reinfestación y los *cysticercus* desarrollados en la primera infestación se mantiene en el animal “inmune”(Quiroz, 1.989).

Para prevenir la parasitosis se ha descubierto la vacuna contra la cisticercosis en México, esto podría significar una esperanza para reducir la neurocisticercosis en humanos. El Doctor José Luis Molinar, investigador de la Universidad de México, afirma que acabar con el parásito en el cerdo se rompe su ciclo vital (Herrera, 1.995).

3.26. ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS REALIZADOS EN LATINOAMERICA

Se realizaron un número considerable de trabajos de los que citamos los más importantes a continuación.

En una comunidad rural de México en el estado de Michoacán, se encontró una prevalencia de cisticercosis del 6,5% mediante la detección en la lengua (Sarti, et al., 1.992).

En una población situada en la selva peruana se encontró una seroprevalencia de 33% por exámenes en la lengua y de 43% mediante EITB. Se determinó que la presencia de letrinas es un factor de riesgo (Díaz, et al 1.992).

En otro estudio en el Perú, se encontró una prevalencia del 14 al 25% mediante la revisión de la lengua (Bull, 1.993).

Se realizó también en el Perú un estudio en humanos para cuantificar la cantidad de quistes viables en el cerebro mediante ELISA de captura la sensibilidad encontrada fue de 86%, lo que nos indica que de cada 100 pacientes con *cysticercus* en el cerebro observados en la prueba de Tomografía, 86 eran positivos a ELISA (García, et al., 1.998).

En México en el área de Yucatán se empleo el test de EITB en tres grupos de cerdos. Se encontró una prevalencia del 23%. En este estudio se encontró una diferencia significativa entre cerdos criados en régimen intensivo y cerdos criados domiciliariamente (Rodríguez, et al., 1.998).

En Guatemala se hicieron estudios sobre cisticercosis en dos poblaciones rurales, encontrándose quistes en la lengua en un 4% (Quesada) y en un 14% (Jocote) (García, et al., 1.996).

3.27. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN BOLIVIA

En nuestro País se han realizado las siguientes investigaciones:

AUTOR	AÑO	DEPARTAMENTO	Nº DE MUESTRAS	PREVALENCIA (%)
Fernández	1.974	Cochabamba	5.834	5,23
Zambrana	1.977	Santa Cruz	18.126	6,7
Senzano	1.978	La Paz	54.126	7,2
Villagómez	1.988	Santa Cruz	3.980	2,7
López	1.989	Chuquisaca	1.109	12,30
Villarroel	1.990	Tarija	572	2,45
Vaca	1.990	Santa Cruz	106.965	1,7
Rodríguez	1.993	Cochabamba	805	1,61
Orozco	1.998	Cochabamba	16.154	1,10
Torrico	1.999	Santa Cruz	322	0,93
Ibarra	1,999	Chuquisaca	273	37,4
Chávez	1.999	Santa Cruz	324	52,7
Pacello	1.999	Santa Cruz	314	14,6
Morales	2.002	Santa Cruz	307	20,5

V. MATERIAL Y METODOS

5.1. MATERIAL

5.1.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Municipio de Moro Moro, que es la tercera sección de la provincia Vallegrande del Departamento de Santa Cruz.

Esta población de Moro Moro está ubicada al sud – oeste de la ciudad de Santa Cruz aproximadamente a 240 Km de la ciudad capital, localizada a los 64° 19' longitud oeste y a los 18° 21' latitud sud, posee una altitud de 2.340 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 17,5 °C y una humedad relativa de 60%, con una precipitación pluvial promedio de 663,8 mm., anuales y alcanza una superficie aproximada de 626,25 Km². Cuenta con un clima predominantemente templado o semiseco, con cambios térmicos en determinadas épocas del año (CIAT, 1.998 – 2002).

El municipio de Moro Moro cuenta con 5 cantones: Abra del Astillero, Ariruma, La Laja, Añapanco y Moro Moro, a su vez estos cantones están subdivididos en subcantones y en comunidades. La población es de 3.366 habitantes, siendo la segunda sección más poblada de la provincia de Vallegrande. Cuenta con una población estimada de 1.300 cabezas de cerdos (CORDECRUZ – HONORABLE ALCALDÍA MUNICIPAL DE MORO MORO, 1.996 – 2.002; INE, 2.001).

La explotación de cerdos en esta población se la realiza fundamentalmente en régimen extensivos, estando principalmente dirigido al autoconsumo o a la venta local (CIAT, 1.998 – 2002).

4.1.2. UNIDAD DE MUESTREO

Se tomaron de cada cerdo muestras de sangre de la vena yugular, vena cava craneal y de la vena auricular, se depositaron en tubos estériles sin anticoagulante se los identificó y conservó adecuadamente para su transporte hasta el laboratorio.

4.1.3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó el cálculo de la muestra, basado en una estimación de un tamaño de muestra con una prevalencia estimada del 30%, con una precisión absoluta del 5% y un intervalo de confianza del 95%. Se realizó la corrección correspondiente para poblaciones pequeñas de acuerdo a los 1.300 cerdos aproximadamente existentes en el Municipio de Moro Moro para tal fin se considera la cifra teórica de 330 cerdos superior al 5% de la población total, se ajustó el tamaño de la muestra mínimo necesaria (Thrusfield, 1.995), según la siguiente fórmula:

$$n_{adj} = N \times n / N + n$$

Donde:

n_{adj} = Tamaño de la muestra

N = Población total de cerdos

n = Tamaño de muestra calculado inicialmente

Según el cálculo se obtuvo 263 cerdos como tamaño de muestra mínimo necesario.

4.2. MÉTODOS

4.2.1. MÉTODOS DE CAMPO

Las 296 muestras sanguíneas sin anticoagulante se tomaron entre los meses de enero y febrero del 2002 en el Municipio de Moro Moro Provincia Vallegrande para tal fin se realizó visitas domiciliarias en el ámbito de campo. De cada cerdo se tomó 5 ml de sangre a través de jeringas vacutainer y jeringas desechables luego fueron depositados en tubos estériles e individuales de recolección de 10 ml, acabado el muestreo de cada día se extrajeron con pipetas los sueros separados de la sangre para depositarlos luego en viales de 2 ml para ser conservados posteriormente a temperaturas bajo cero.

Las muestras de cada cerdo fueron identificadas y conservadas debidamente, simultáneamente se realizaron encuestas a cada productor para obtener datos con respecto al animal y datos de los domicilios.

Como complemento al muestreo, se brindó también orientación a cada familia visitada, a cerca del complejo Teniasis – Cisticercosis: características de los parásitos, ciclo evolutivo, sus consecuencias y las medidas de control que se deben tomar para prevenir esta zoonosis.

4.2.2. MÉTODO DE LABORATORIO

Las 296 muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) de Santa Cruz, utilizando la técnica

serológica de ELISA Sándwich, que detecta los antígenos solubles de los *Cysticercus cellulosae* en la muestra de suero del animal vivo.

4.2.3. MÉTODO ESTADÍSTICO

Las informaciones obtenidas mediante encuestas de campo realizadas a los productores y los resultados obtenidos en el laboratorio fueron introducidas y analizadas en la base de datos Epi info 6.04.

Una vez obtenidos los resultados mediante este programa, se realizaron análisis estadísticos a través de las pruebas de Chi Cuadrado para comparación de proporciones, estimaciones por Intervalo de Confianza al 95% para la distribución binomial, prueba exacta de Fisher y Análisis de Varianza.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA

Se realizó una encuesta a 159 productores y se hizo un muestreo de 296 cerdos de los cuales 137 cerdos (46,28%) resultaron positivos a ***Cysticercus cellulosae*** (CUADRO N° 1).

La prevalencia encontrada es alta si comparamos con otras investigaciones realizadas en el ámbito de matadero, por el método de inspección post mortem en las distintas ciudades y provincias del país. Así nos demuestran los resultados encontrados por: Fernández (1.974), en la ciudad de Cochabamba encontró 5,23% de positivos; Senzano (1.978) en La Paz determinó 7,2; Villagómez (1.988), en Santa Cruz reportó 2,7%; López (1.989) en Sucre determinó 12.30%; Villarroel (1.990), en Tarija encontró 2,45%; Vaca (1.990), en Santa Cruz reportó 1,7%; Rodríguez (1.993), en Sacaba – Cochabamba reportó 1,61%; Orozco (1.998), Quillacollo – Cochabamba encontró 1,10% y Torrico (1.999), en Samaipata – Santa Cruz determinó 0,93% de positividad.

En cambio por el método de ELISA, Ibarra (1.999) reportó un 37,4% de positividad en el ámbito de zonas y 61,1% en el ámbito de Centro de Acopio; Chávez (1.999) reportó 52,7% de positividad.

Nuestro resultado encontrado difiere con los otros encontrados, esto es por las diferencias de los métodos de diagnóstico empleados. El método ELISA Sándwich detecta antígenos solubles en el suero sanguíneo en cambio el método de Inspección post mortem se basa en observar al *Cysticercus cellulosae* en los cortes realizados en las diferentes regiones del animal. Por lo tanto la sensibilidad es mayor en este método de laboratorio.

Estos resultados elevados de seroprevalencia también se deben a que el método ELISA Sándwich detecta infestaciones leves en animales in vivo, además, estas investigaciones fueron realizados en el ámbito de zonas rurales con los factores predisponentes que determinan la diseminación de la enfermedad como la falta de conocimiento del complejo Teniasis – Cisticercosis, la ausencia de letrinas y mal manejo de los animales.

5.2. PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA POR CANTONES

Para el estudio se tomaron en cuenta 5 cantones correspondientes al Municipio de Moro Moro, los resultados fueron los siguientes: Moro Moro 56 positivos (54,37%) La Laja 20 (40,00%), Abra del Astillero 33 (50,77%), Ariruma 16 (34,78%) y Añapanco 12 positivos (37,50%). Estadísticamente no hay diferencia significativa ($P > 0.05$) en la presentación de la cisticercosis porcina entre los 5 cantones estudiados **(CUADRO Nº 2)**.

El no encontrarse diferencia estadística significativa entre los 5 cantones se atribuye a que la cisticercosis porcina está presente en forma endémica en todo el Municipio de Moro Moro, es decir los factores predisponentes para la presentación de la enfermedad son similares en todas las comunidades.

Sin embargo nuestro trabajo no coincide con otras investigaciones realizadas por el método de inspección post mortem, que no encontraron diferencia estadística significativa y que fueron realizadas por Sensano que obtuvo una prevalencia de 7,2% de positividad, Villagómez 2,7%, López 12,30%, Rodríguez 1,61% y Orosco 1,10 % de positividad, ya que estos estudios fueron realizados a nivel de mataderos.

5.3. PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA POR CATEGORÍAS

Se tomaron en cuenta para la investigación tres categorías de porcinos, de inicio 5 positivos (35,71%), crecimiento 26 (56,67%) de positividad y acabado 106 (47,75%) de positividad. Estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre categorías de porcinos y la presentación de la enfermedad (**CUADRO N° 3**).

Por los resultados observados podemos suponer que las tres categorías están expuestas a contraer la enfermedad de igual forma y en cualquier etapa de sus vidas.

Si comparamos con otros trabajos como el de Pacello (1.999), encontró diferencia muy significativa ($P < 0.01$), entre categorías acabados con relación a la presentación de la cisticercosis, también otro trabajo realizado en Michoacán – México, reporta que los animales mayores son más parasitados que los animales de menor edad. Esto posiblemente sea que a mayor edad de los animales hay mayor exposición a contraer la enfermedad en este país. También Chávez en 1.999, al igual que nuestro estudio no encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) de prevalencia entre categorías.

5.4. PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA SEGÚN LA EDAD

Se subdividieron a los animales en tres grupos de edad y se obtuvo los siguientes resultados: de 2 – 12 meses fueron 88 positivos (43,50%), entre 13 – 24 meses 34 (51,52%) y mayores de 25 meses de edad se obtuvo 15 positivos (55,56%). Estadísticamente no se encontró diferencia significativa

($P>0.05$) entre grupos de edad y la prevalencia de la cisticercosis **(CUADRO N° 4)**.

Un estudio de Chávez (1.999), al igual que nuestro estudio, no encontró diferencia significativa ($P>0.05$), entre grupos de edad y la presentación de la enfermedad, posiblemente sea por que la edad no es un factor determinante para la presentación de la parasitosis dada las condiciones de manejo tradicional que se da en estas zonas.

Por el contrario Rodríguez en 1.993, por el método de inspección post mortem encontró diferencia significativa ($P<0.05$). Si bien a nivel de matadero se encuentran diferencias significativas, quizás esto se deba a que solo se tomaron muestras a un grupo de edad y no así a porcinos de diferentes edades como en el presente trabajo a nivel de campo.

5.5. PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA POR RAZA

Los resultados de seroprevalencia tomando en cuenta las diferentes razas fueron las siguientes: Criolla 106 positivos (51,46%), Mestiza 24 (38,10%), Yorkshire 3 (30,00%) y Hampshire 2 (20,00%). Estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$), **(CUADRO N° 5)**.

Resultados de investigaciones realizadas anteriormente concuerdan con nuestro resultado, como los de Ibarra y Chávez en 1.999, no encontraron diferencia significativa ($P>0.05$) entre razas y la presentación de la enfermedad. Es decir animales de cualquier raza están expuestos de igual forma a contraer la enfermedad, ya que no existe una raza específica que sea resistente o susceptible a la infestación de parásitos y obviamente la infestación se da en todos los porcinos y razas donde tengan las condiciones ideales para contraer este mal.

5.6. PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA POR SEXO

La seroprevalencia en hembras fue de 76 positivos (47,20%) de positividad y machos 61 (45,19%), no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$), **(CUADRO Nº 6)**.

También el presente trabajo se corrobora con los resultados obtenidos por Rodríguez (1.993), Ibarra (1.999) y Orozco (1.998), llegaron al mismo resultado. Esto es debido a que el sexo, no es un factor determinante para que se presente la enfermedad y que ambos sexos están en iguales condiciones de estar expuestos a los riesgos de contraer la enfermedad, ya que esta es una enfermedad de diseminación generalizada en una específica zona o área.

A diferencia de estos trabajos realizados por el método de inspección post mortem como los de López (1.989) y de Villarroel (1.989), que demuestran diferencia significativa ($P<0.05$) entre sexos, pero esto quizás sea debido al método de diagnóstico y al número de animales observados.

5.7. CISTICERCOSIS PORCINA DE ACUERDO A LA PROCEDENCIA DEL SUINO

Para el presente estudio se tomó en cuenta la procedencia del animal, si eran de producción propia o eran comprados de distintas poblaciones, los resultados fueron los siguientes: de Moro Moro 22 positivos (48,39%), La Laja 7 (33,33%), Abra del Astillero 5 (29,41%), Ariruma 11 (47,83%), Añapanco 1 (33,33%), de Vallegrande 2 (28,57%) positivos y los de Producción Propia 89 (49,44%) positivos. Estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$), **(CUADRO Nº 7)**.

El no haber significación alguna entre los resultados encontrados, se atribuye a que los factores predisponentes para la presentación de la enfermedad, son similares entre las poblaciones citadas y los de producción propia y no existe una zona o comunidad que esté libre de Teniasis / Cisticercosis y lo que realmente preocupa también es el porcentaje elevado de muestras positivas de acuerdo a su procedencia.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Chávez y por Ibarra en 1.999, además ellos tomaron las mismas variantes que en nuestro estudio. Sin embargo otros autores tomaron sólo la procedencia por provincia o localidad y no así los de producción propia, seguramente por las características de sus investigaciones que fueron realizados a nivel de matadero.

5.8. CISTICERCOSIS PORCINA POR PIARA Y SEGÚN AL TIPO DE MANEJO

Se encuestó a 159 (100%) productores para saber el tipo de manejo empleado y los resultados fueron los siguientes: de 66 productores que mantienen a sus cerdos atados, se obtuvo una prevalencia de 27 piaras positivas (40,91%), de 19 productores que mantienen a sus cerdos en forma encorralada con una prevalencia de 6 piaras positivas (31,58%), de 22 productores que mantienen a sus cerdos en forma libre obteniéndose un resultado de 14 piaras positivas (63,64%) y de 52 productores que mantienen a sus cerdos en forma mixta (combinación de las anteriores formas de crianza), resultó una prevalencia de 24 piaras positivas (46,15%). Estos resultados nos indican que no hay diferencia significativa ($P > 0.05$), es decir que los distintos tipos de manejo no predisponen o reducen la presentación de la enfermedad **(CUADRO Nº 8)**.

Investigaciones de seroprevalencia realizadas en 1.999 por Pacello, Ibarra y Chávez nos demuestran resultados similares al nuestro es decir ($P > 0.05$),

posiblemente esto sea a que los productores dejan libres a sus animales en alguna etapa de sus vidas, sobre todo después de las cosechas de sus productos agrícolas y de esta manera los animales están en iguales condiciones de estar expuestos a contraer la enfermedad y los términos atado, encorralado o libre solamente sea por épocas del año y obviamente estos ya estén infectados en alguna de las épocas del año

5.9. CISTICERCOSIS PORCINA CON RELACIÓN AL TAMAÑO DE LA PIARA

Se subdividió a los 159 (100%) productores en dos tipos de grupo de los cuales 150 productores pertenecientes al tamaño familiar, obteniéndose de estos una prevalencia de 67 piaras positivas (44,37%) a cisticercosis y de 9 productores pertenecientes al tamaño pequeño, se obtuvo un prevalencia relativa de 4 piaras positivas (44,44%). No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los dos tipos de grupo de criadores **(CUADRO Nº 9)**.

La mayor parte de los productores de cerdos son pequeños productores (de 1 – 10 cerdos por piara). Se asume que ninguno de los dos grupos de crianza por sí solos son factores determinantes de riesgo para la presencia de la enfermedad, es decir que en cualquiera de los dos grupos puede darse la enfermedad, ya que los sistemas de manejo y de crianza son los mismos en este municipio. Si se tecnificara y estos sistemas fuesen semi - intensivos la prevalencia de esta enfermedad se reduciría.

5.10. CISTICERCOSIS PORCINA CON RELACION A LA DISPOSICIÓN DE LETRINAS

De 159 (100%) familias encuestadas, de las cuales 40 familias cuentan con

letrinas dando una prevalencia de 18 piaras positivas (45,00%) y de 119 familias sin letrinas se obtiene una prevalencia de 53 piaras positivas (44,54%). Estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre la presencia de la enfermedad y la disposición de letrinas **(CUADRO Nº 10)**.

Estos resultados nos demuestran que si bien no existe diferencia significativa entre estas variables podemos discernir que el 75% de las familias no disponen de letrinas, por lo tanto la probabilidad de que en el tiempo esta prevalencia se incremente, es posible, dados por los factores que conlleva la infestación de esta parasitosis.

Otros autores como Chávez (1.999) al igual que en nuestro estudio, no encontró diferencia significativa ($P>0.05$) en sus resultados. Pacello (1.999) tampoco encontró diferencia significativa, tomando en cuenta letrinas abiertas y cerradas y la presencia de la enfermedad.

En Michoacán, México (Sarti, et al., (1.992) y en Perú (Díaz, et al., (1.992) nos demostraron que la presencia de letrinas es un factor de riesgo muy importante en la presentación de la enfermedad, por el acceso directo de los animales a las letrinas.

5.11. CISTICERCOSIS PORCINA CON RELACIÓN A LA DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE

De un total de 159 (100%) familias encuestadas, 83 familias cuentan con agua potable obteniéndose una prevalencia de 32 piaras positivas (38,55%) y de 76 familias sin agua potable se obtiene una prevalencia de 39 piaras positivas (51,52%). No encontrándose diferencia significativa ($P>0.05$), **(CUADRO Nº 11)**.

Al igual que Ibarra y Pacello en 1.999, no encontraron diferencia significativa entre sus resultados es decir el tipo de agua independientemente, no influye en la presencia de la enfermedad en cerdos y humanos, esto obviamente si el agua no es contaminada con proglótides o huevos de *Taenia solium* que salen con las excretas de los humanos. De acuerdo a los antecedentes del lugar existen varias fuentes de aguas y estas de acuerdo a la topografía confluyen en los principales centros poblados, por lo tanto existe un gran chance de que la materia fecal humana sea arrastrada ya sea por riesgo o por lluvias y que podría favorecer la infestación y de humanos y cerdos

5.12. CISTICERCOSIS PORCINA CON RELACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA CISTICERCOSIS / TENIASIS

De los 159 (100%) productores entrevistados, de estos 145 conocen al parásito larval y con una prevalencia de 67 piaras positivas (46,21%) y de 14 productores que no conocen a la Cisticercosis / Teniasis se obtuvo una prevalencia de 4 piaras positivas (28,57%). No se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre estas dos variables (**CUADRO Nº 12**).

Como demuestran los resultados, la gran mayoría de las personas conocen al parásito, aunque no con el nombre verdadero, sino más bien como triquina; conocen también muy poco sobre los riesgos que pueden ocasionar estas larvas si son consumidas o auto consumidas con la carne, pero lo que desconocen la infestación de estos parásitos al animal. Según nuestras encuestas ellos no recibieron ninguna orientación alguna con respecto al complejo teniasis – cisticercosis. Entonces es muy importante que dentro de un proceso de control deba tomarse muy en cuenta la educación sanitaria, para llegar a controlar esta zoonosis.

5.13. LA CISTICERCOSIS PORCINA Y LA DESPARASITACIÓN DE LOS PRODUCTORES

Se dividió a los productores en dos grupos: Los que si sé desparasitan, y que sólo fueron 4 productores, obteniéndose una prevalencia de 1 piara positiva (25,00%) y el otro grupo de los que no sé desparasitan, que fueron 155 productores en la que se obtiene una prevalencia de 70 piaras positivas (45,16%) cerdos positivos a cisticercosis. No se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre los dos grupos **(CUADRO Nº 13)**.

De acuerdo a los resultados podemos inferir en que existe un gran número de productores que no se desparasitan y que por lo tanto son una fuente potencial de diseminación de esta enfermedad y la que debe llamar a las autoridades a tomar acciones integrales de control de la Teniasis / Cisticercosis.

**CUADRO N° 1: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
EN EL MUNICIPIO DE MORO MORO
(Prov. Vallegrande Dpto. Santa Cruz)
(Febrero, 2002)**

N° TOTAL DE CERDOS	CERDOS POSITIVOS		IC 95%
	N°	%	
296	137	46,28	40,5 – 52,1

**CUADRO N° 2: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR CANTONES (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

CANTON	TOTAL DE MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
MORO MORO	103	34,80	56	54,37	44,3 - 64,2
LA LAJA	50	16,89	20	40,00	26,4 - 54,8
ABRA DEL ASTILLERO	65	21,96	33	50,77	38,1 - 63,4
ARIRUMA	46	15,54	16	34,78	21,3 - 50,2
AÑAPANCO	32	10,81	12	37,50	21,1 - 56,3
TOTAL	296	100,00	137	46,28	

(P > 0,05)

**CUADRO N° 3: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR CATEGORÍAS (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

CATEGORÍA	TOTAL DE MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
INICIO	14	4,73	5	35,71	13,0 - 64,9
CRECIMIENTO	60	20,27	26	56,67	30,6 - 56,7
ACABADO	222	75,00	106	47,75	41,0 - 54,5
TOTAL	296	100,00	137	46,28	

(P>0,05)

**CUADRO N° 4: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
SEGÚN LA EDAD (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

GRUPOS DE EDAD	TOTAL DE MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
2 – 12 MESES	203	68,58	88	43,35	36,4 – 50,5
13 – 24 MESES	66	22,30	34	51,52	39,0 – 64,0
> 25 MESES	27	9,12	15	55,56	35,3 – 74,5
TOTAL	296	100,00	137	46,28	

(P>0,05)

**CUADRO N° 5: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
SEGÚN LA RAZA (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

RAZA	TOTAL DE MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
CRIOLLA	206	69,59	106	51,46	44,4 – 58,4
MESTIZA	63	21,28	24	38,10	26,1 – 51,2
YORKSHIRE	10	3,38	3	30,00	6,6 – 65,0
DUROC	7	2,36	2	28,57	3,6 – 70,0
HAMPSHIRE	10	3,38	2	20,00	2,5 – 52,0
TOTAL	296	100,00	137	46,28	

(P>0.05)

**CUADRO N° 6: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
CON RELACIÓN AL SEXO (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

RAZA	TOTAL DE MUESTRAS		POSITIVOS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
HEMBRA	161	54,39	76	47,20	39,2 – 55,2
MACHO	135	45,61	61	45,19	36,6 – 54,0
TOTAL	296	100,00	137	46,28	

(P>0.05)

**CUADRO N° 7: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
DE ACUERDO A LA PROCEDENCIA DEL SUINO
(Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

PROCEDENCIA	TOTAL DE MUESTRAS		MUESTRAS POSITIVAS	
	Nº	%	Nº	%
MORO MORO	45	15,20	22	48,89
LA LAJA	21	7,09	7	33,33
ABRA DEL ASTILLERO	17	5,74	5	29,41
ARIRUMA	23	7,77	11	47,83
AÑAPANCO	3	1,01	1	33,33
VALLEGRANDE	7	2,36	2	28,57
PRODUCCION PROPIA	180	60,81	89	49,44
TOTAL	296	100,00	137	46,28

(P>0.05)

**CUADRO N° 8: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR PIARA Y SEGÚN AL TIPO DE MANEJO
(Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

TIPO DE MANEJO	TOTAL DE PIARAS		PIARAS POSITIVAS	
	Nº	%	Nº	%
ATADO	66	41,51	27	40,91
ENCORRALADO	19	11,95	6	31,58
LIBRE	22	13,84	14	63,64
MIXTO	52	32,70	24	46,15
TOTAL	159	100,00	71	44,65

(P>0.05)

**CUADRO N° 9: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR PIARA RELACIONADO CON EL TAMAÑO DE
LA PIARA (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

TAMAÑO DE LA PIARA	TOTAL DE PIARAS		PIARAS POSITIVAS	
	Nº	%	Nº	%
FAMILIAR (1 – 10 cerdos)	150	94,34	67	44,67
PEQUEÑO (11 – 20cerdos)	9	5,66	4	44,44
TOTAL	159	100,00	71	44,65

(P>0.05)

**CUADRO N° 10: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR PIARA Y LA DISPOSICIÓN DE LETRINAS
(Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

DISPONIBILIDAD DE LETRINAS	TOTAL DE PIARAS		PIARAS POSITIVAS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
CON LETRINAS	40	25,16	18	45,00	29,2 – 62,0
SIN LETRINAS	119	74,85	53	44,54	49,2 – 70,0
TOTAL	159	100,00	71	44,65	

(P>0.05)

**CUADRO N° 11: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR PIARA Y LA DISPONIBILIDAD DE AGUA
POTABLE (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE	TOTAL DE PIARAS		PIARAS POSITIVAS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
AGUA POTABLE	83	52,20	32	38,55	28,0 – 50,0
AGUA NO POTABLE	76	47,80	39	51,52	39,8 – 63,0
TOTAL	159	100,00	71	44,65	

(P>0.05)

**CUADRO N° 12: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR PIARA Y EL CONOCIMIENTO DE LA
CISTICERCOSIS / TENIASIS (Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

CONOCIMIENTO	TOTAL DE PIARAS		PIARAS POSITIVAS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
SI CONOCEN	145	91,19	67	46,21	38,0 – 55,0
NO CONOCEN	14	8,81	4	28,57	82,3 – 58,1
TOTAL	159	100,00	71	44,65	

(P>0.05)

**CUADRO N° 13: PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR PIARA RELACIONADO CON LA
DESPARASITACIÓN DE LOS PRODUCTORES
(Municipio de Moro Moro)
(Febrero, 2.002)**

DESPARASITACIÓN	TOTAL DE PIARAS		PIARAS POSITIVAS		IC 95%
	Nº	%	Nº	%	
SÍ SÉ DESPARASITA	4	2,52	1	25,00	6,6 – 8,0
NO SÉ DESPARASITA	155	97,48	70	45,16	37,2 – 53,4
TOTAL	159	100,00	71	44,65	

(P>0.05)

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- La seroprevalencia de la cisticercosis porcina en el Municipio de Moro Moro Prov. Vallegrande Dpto. Santa Cruz es elevada de un total de 159 productores encuestados y de 296 cerdos muestreados se obtuvo 137 (46,28%) cerdos positivos a la cisticercosis, mediante la prueba de ELISA Sándwich. Esta elevada prevalencia nos demuestra la importancia de esta enfermedad en el municipio y el riesgo que implica para los pobladores y también para las explotaciones porcinas del mencionado Municipio.
- La cisticercosis porcina tomando en cuenta los cinco cantones del Municipio es elevada pero no existe diferencia significativa en la prevalencia entre cantones, lo que se demuestra que la cisticercosis porcina está presente en forma endémica en todo el municipio.
- En cuanto a factores individuales del animal como ser: categoría, edad, raza y sexo, estos no determinan la presencia de la enfermedad en los animales, estadísticamente no existe diferencia significativa ($P>0.05$) en los resultados.
- Considerando los factores domiciliarios y de manejo de los animales como son: procedencia, tipo de manejo, tamaño de la piara, disponibilidad de letrinas, disponibilidad de agua potable, conocimiento de la parasitosis (Teniasis / Cisticercosis) y por último la desparasitación de los productores. Todos estos factores citados fueron analizados

estadísticamente y no se encontró diferencia significativa alguna, es decir que no influyen directamente en la presentación de la enfermedad, pero nos dan una pauta bien clara a cerca del estado de la parasitosis en todo el Municipio y de esta manera se pueden tomar acciones pertinentes para prevenir y disminuir la elevada parasitosis.

6.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a la elevada prevalencia de la cisticercosis porcina en el Municipio de Moro Moro, se deben tomar medidas urgentes de control para prevenir y disminuir la elevada parasitosis. Las sugerencias que se deben tomar en cuenta serían las siguientes:

- Se recomienda orientaciones continuas a los pobladores a cerca del complejo Teniasis – Cisticercosis y también educación sobre higiene personal y manipulación de los alimentos.
- Es importante la realización del diagnóstico y la desparasitación de la teniasis humana ya que de esta manera se cortarían uno de los eslabones del ciclo de este parásito.
- Construcción de letrinas y hacer notar a los pobladores la importancia que tienen estas para la prevención de la enfermedad.
- Se recomienda a la Honorable Alcaldía Municipal de Moro Moro, crear una resolución en la que se ordene la construcción de un matadero o la concentración del faeneo de porcinos en una área específica, la inspección veterinaria de la canal y la eliminación del faeneo clandestino.

- Incorporar a un profesional veterinario, para apoyar, organizar y ejecutar campañas de educación sobre prevención de la cisticercosis porcina y también para desarrollar actividades de prevención sobre salud pública, mejorar el manejo nutricional, sanitario de los porcinos y de las otras especies domésticas.

- Se recomienda realizar evaluaciones serológicas, para determinar el avance de los métodos de control aplicados a la teniasis – cisticercosis.

- Se encomienda a las autoridades gubernamentales y de salubridad del Departamento de Santa Cruz y del Municipio de Moro Moro, combinar acciones con el fin de aplicar las medidas recomendadas anteriormente para que de esta manera controlar y erradicar esta enfermedad.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ACHA, N.P. CIFRES. B. 1.988.** Zoonosis y Enfermedades Transmisible Comunes Al hombre y a los animales. 2da. Ed. Washington D.C. E.U.A. Organización Panamericana de la Salud, pp. 184 -186.
- ANTHONY, D.J. Y LEWIS, E.F. 1.964.** Enfermedades del cerdo. 1ra. Edición. Continental S.A. México, p. 373
- ATIAS, A. Y NEGHEME, A. 1.984.** Parasitología Clínica. 2da. Edición. Editorial mediterráneo. Santiago – Chile. Pp. 31, 33, 207, 208, 209, 210.
- ATIAS, A. 1.991.** Parasitología Clínica. 2da. Edición . Editorial Mediterráneo. Santiago – Chile, pp. 194 – 359.
- BARRAGÁN Y COL. 1.982.** Prevalencia de la Teniasis y la Cisticercosis en Bolivia, utilizando el test de ELISA, trabajo no publicado, pp. 29 5 - 299.
- BAUTISTA, P.Z. Y COL., 1.998.** Manual de Prevención, Vigilancia y Control de la Teniasis – Cisticercosis. Ministerio de Salud y Previsión Social, Dirección General de Epidemiología. La Paz – Bolivia, pp. 20 – 32.
- BOOTH, N. H, McDONALD, E., 1.987.** Farmacología y Terapéutica Veterinaria. España. Editorial Acribia. Volume II, pp. 194 - 199.
- BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO, 1.996.** Complejo (Teniasis-Cisticercosis). Desarrollado por: Dirección Nacional de Vigilancia y Control de Enfermedades y Riesgos. Unidad de Vigilancia Epidemiológica. Actualizado el 10 de abril de 1.997, La Paz – Bolivia, pp. 1 - 2.

- BORCHERT, A. 1.975.** Parasitología Veterinaria. 3era. Edición. Traducido del Alemán por Cordero. Zaragoza-España. Editorial Acribia, pp. 163 - 166.
- BOTERO, S. CASTAÑA, 1.982.** Tratamiento de Cisticercosis con praziquantel. Colombia, A.M.J. Trop, pp. 5 - 17.
- BRANDLY, P.J., MIGAKI, G. Y TAYLOR, K. 1.971.** Higiene de la carne. 1ra. Ed. Editorial Continental S.A. México, p.129.
- BULLETIN WHO, ISATION. 1.993.** The Marketing of cysticercotic pigs in the Sierra of Peru. The Cystticercosis Working Group in Peru, pp.210-220.
- CORDERO, C. Y COL. 1.999.** Parasitología Veterinaria. 1ra. Edición. Editorial Mc Graw-Hill, Interamericana. Madrid- España, pp. 494 - 495.
- CORDECruz – HONORABLE ALCALDÍA MUNICIPAL DE MORO MORO. 1.996 –2.000.** Plan Participativo de Desarrollo Municipal, pp. 3 - 8.
- CIAT, 1.998 – 2.002.** Plan Participativo de Desarrollo Municipal Sostenible de Moro Moro -Vallegrande – Santa Cruz, pp. 4 – 5.
- DIAZ, F. et al., 1.992.** Epidemiology of taeniasis and cysticercosis in a Peruvian village The Cystticercosis Working Group in Perú, pp. 875 – 882.
- FERNÁNDEZ, F. 1.974.** Estudio de la Incidencia de Cisticercosis Porcina en el Matadero de Cochabamba. Santa Cruz-Bolivia. U.A.G.R.M., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 35 p.

- FLORES, J.A. 1.986.** Cría, Explotación, enfermedades e Industrialización del Ganado Porcino, Reimpresión 1.992. México – D.F., Vol. III, pp. 194, 198.
- GACETA VETERINARIA, 1.998.** Situación sanitaria de las cabañas porcinas. Santa Cruz. Editorial-Bolivia, pp. 12 - 13.
- GARCÍA, N. et al., 1.996.** Epidemiology of *Taenia solium* taeniasis and cisticercosis two rural Guatemalan communities, pp. 102 – 114.
- GARCÍA, H.H. et al., 1.998.** A specific antigen – detection ELISA for the diagnosis of human neurocysticercosis. The Cysticercosis Working Group in Lima Peru, pp. 411 – 414.
- GARCIA, R.O. Y LOBO, M.G. 1.989.** Enfermedades de los cerdos. 1ra. Edición. Editorial Trillas. México-D.F., pp. 205 - 208.
- GELORMINI, N. 1.967.** Enfermedades Parasitarias en Veterinaria. Editorial El Ateneo. Buenos Aires – Argentina, pp. 184 - 186.
- GONZALEZ, A.E. et al., 1.990.** Prevalence and comparison of serologic assays, necropsy, and tongue examination for the diagnosis of porcine cisticercosis in Peru, pp. 22 – 35.
- HERRERA, E. 1.995.** Incidencia de Cisticercosis porcina en la localidad de Muyupampa, provincia Luis Calvo, Chuquisaca - Bolivia, Muyupampa I.T.S.A, 41 p.
- IBARRA, R. 1.999.** Estudio Epidemiológico sobre Cisticercosis porcina en la localidad Vaca Guzmán, provincia Luis Calvo Chuquisaca. Santa Cruz – Bolivia. U.A.G.R.M., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 50 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2.001. Censo Nacional 2001.

LEVINE, N.P. 1.983. Tratado de Parasitología Veterinaria. 1ra. Edición. Traducido por el Dr. Tarazona. Editorial Acribia. Zaragoza-España, pp.76 - 77.

LAPAGE, G., 1.979. Parasitología Veterinaria. 1ra. Edición. Traducido de la 2da. Edición Inglesa por Carrasco R., editorial Continental, México – D.F., pp. 287 - 291.

LOPEZ, J. 1.986. Incidencia de la Cisticercosis en cerdos faeneados en el Complejo Frigorífico Municipal de Sucre (Tesis) Santa Cruz. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 48 p.

MARTÍNEZ, F. et al., 1.997. Establecimiento y evaluación del sistema avidin – Biotina sobre el papel de la micro celulosa para el serodiagnóstico de cisticercosis porcina, Veterinaria México, pp. 287 – 289.

MORILLA, A. 1.992. Avances en Producción Porcina. Vol. I. Ediciones de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C., pp. 339 - 349.

MORILLA, G.A. 1.989. Inmunología Veterinaria. Editorial Diana, pp. 222 - 229.

NOBLE, R.E. 1.964. Parasitología. 2da. Edición. Traducido por Rodríguez. Editorial Interamericana. México –D.F., pp. 255 - 256.

OPS/OMS, 1.993. Epidemiología y Control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina. OPS – OMS – Boletín No 439, Washington D.C. – EUA, pp. 493 – 496.

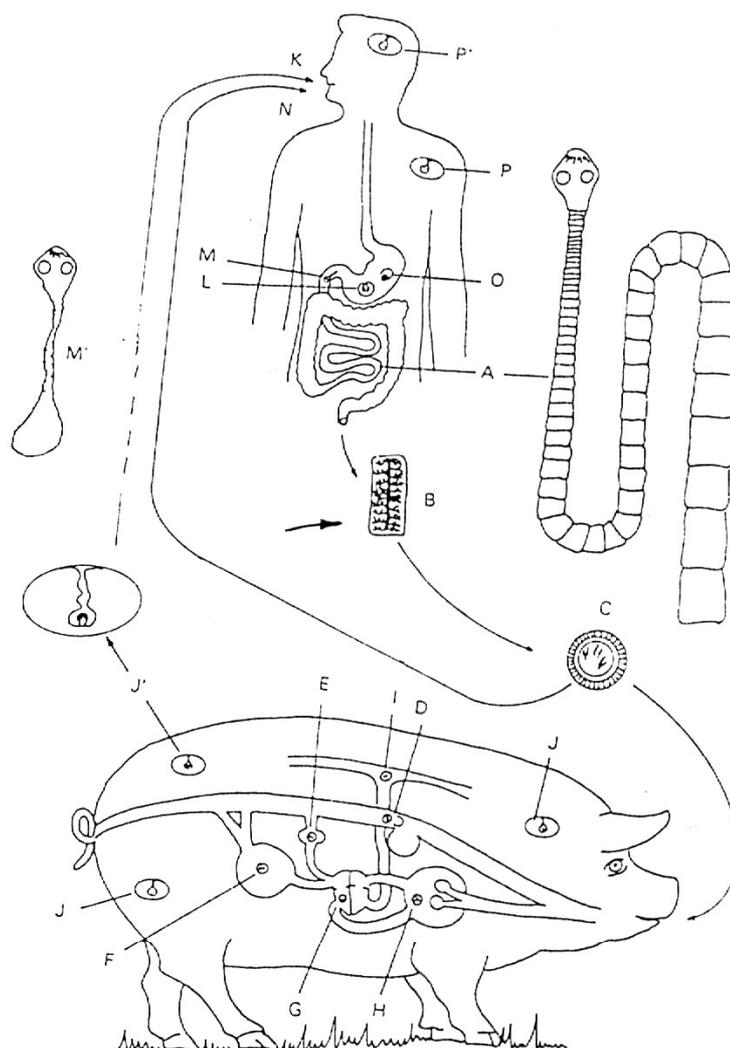
- OPS/OMS, 1.983.** Diagnóstico de la situación de la salud animal en las Américas. Salud Pública Veterinaria, Vol.I, Washington D.C. – EUA, pp. 1 – 25.
- PACELLO, J. C. 2.000.** Estudio epidemiológico sobre la Cisticercosis porcina zona de Mairana Departamento de Santa Cruz, . Santa Cruz-Bolivia. U.A.G.R.M. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia, 43 p.
- QUIROZ, R.H. 1.989.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 1ra. Edición. Editorial Limusa. México-D.F., pp. 336 - 338, 342 - 348.
- RODRÍGUEZ, et al., 1.998.** Application of an immunoassay to determine risk factors associated with porcine cysticercosis in rural areas of Yucatán - México, pp. 25 – 38.
- RODRIGUEZ, C. 1.993.** Prevalencia de *Cysticercus cellulosae* en Cerdos Faeneados en el Matadero Municipal de Sacaba (Cbba - Bolivia), U.A.G.R.M., 39 p.
- SARTI, G.E. et al., 1.992.** Epidemiologic Observations on Porcine Cysticercosis in a rural community of Michoacán State, México, pp. 49 – 52.
- SENSANO, A.C., 1.978.** Prevalencia de la Cisticercosis Porcina en la ciudad de La Paz. Santa Cruz-Bolivia, U.A.G.R.M., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 60 p.
- S.N.S., 1.995.** Unidad de Políticas de Seguridad Alimentaria Nutricional Comité de defensa del consumidor por la Calidad e inocuidad de los Alimentos. La Paz – Bolivia, pp. 15 – 22.

- SOULSBY, E.J.L. 1.987.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Traducido por Martínez A. 7ma. Edición. Editorial Interamericana. México-D.F., pp. 109 - 111.
- TRUSFIELD, M. 1.995.** Epidemiología Veterinaria. 2da. Edición. Editorial Osmev. Mead Oxford, pp. 182 - 183.
- VACA, J. L. 1.990.** Situación de la Cisticercosis en porcinos faeneados en el matadero municipal "Pampa de la Isla" en el quinquenio 1.985 - 1.989. Santa Cruz - Bolivia, U.A.G.R.M., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 37 p.
- VILLAGOMEZ, H., 1.988.** Resultados de la Cisticercosis en porcinos faeneados en el Matadero Municipal "Pampa de la Isla" Santa Cruz - Bolivia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 46 p.
- VILLARROEL, C. 1.990.** Frecuencia de la Cisticercosis a nivel de Matadero Municipal de la ciudad Tarija, Santa Cruz-Bolivia, U.A.G.R.M., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 52 p.

VIII. ANEXOS

ANEXO Nº 2

CICLO EVOLUTIVO DE LA TAENIA SOLIUM Y CICLO DE TRANSMISIÓN DE LA TENIASIS - CISTICERCOSIS



Descripción: A. Céstodo adulto en intestino delgado; B. Proglótido gravido en heces; C. Huevo; D. Liberación de oncosfera; E. Oncosfera en vía linfática; F. Oncosfera en vía porta; G. Oncosfera en corazón; H. Oncosfera en pulmón vía corazón derecho; I. Oncosfera en circulación general; J. *Cysticercus cellulosae* en tejidos; J'. *Cysticercus cellulosae* viable en carne; K. Infestación por vía oral; L. *C. cellulosae* en estómago; M. *C. cellulosae* evagina en intestino y desarrolla el estado adulto; N. Ingestión de huevos de *Taenia solium*; O. Liberación de oncosfera y migración similar en E a J; P. Cisticercos muscular; P'. Cisticercos cerebral

