

PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LA CISTICERCOSIS PORCINA

(Valle Abajo Prov. Florida Dpto. de Santa Cruz) ¹

Honor P.²; Morales G.³; Quiroga J.L.⁴; Barba G.⁵

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

I. RESUMEN

Con el fin de evaluar y determinar la situación de la cisticercosis porcina se realizó el estudio epidemiológico en la zona de Valle Abajo mediante el diagnóstico serológico (ELISA Sandwich), durante el mes de Octubre de 2000, para lo cual se tomó 317 muestras de suero sanguíneo de 62 piaras de diferentes productores. El examen serológico se realizó en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) de Santa Cruz, los resultados se evaluaron mediante la prueba de Chi – Cuadrado y comparación de proporciones, el cual reportó 22,08% de positividad. Cuando analizamos la seropositividad en las localidades no encontramos diferencia significativa. Considerando los factores de riesgo individuales de los cerdos, según la edad: observamos que animales comprendidos entre 2 a 6 meses registraron 18,18%, entre 7 a 12 meses 30,69% y mayores de 13 meses 17,60% de positividad ($P > 0,05$); con relación a la raza: observamos que la raza criolla resultó 25,18%, la mestiza 19,32% y la raza otros (Yorck, Landrace, Duroc) reportó 33,33% ($P > 0,05$) y según el sexo: los machos reportaron 22,69% y las hembras 21,59% ($P > 0,05$). Considerando el análisis de los factores de riesgo por manejo, según el origen: encontramos que los cerdos comprados de otro lugar reportaron 29,79% y los de cría propia 19,31% de positividad ($P > 0,05$). De acuerdo al tipo de alojamiento: en corral se reportó 16,66%, en canchón 23,70% y la crianza libre 22,14% de positividad ($P > 0,05$). Según el tipo de alimentación: los animales que consumían maíz resultaron 25,00%, con balanceado o afrechos registraron 20,00%, y con restos de cocina 20,25% ($P > 0,05$). Con respecto a las piaras positivas el presente estudio reportó 67,74% con un intervalo de confianza de (54,66 – 79,06%). Tomando en cuenta la positividad de las piaras en las diferentes localidades: Puerto Limón registró 100% de positividad, La Piedra 75,00%, Valle Abajo 74,07%, Monteagudo 66,67%, San Isidro 64,28% y Bella Victoria 37,50% ($P > 0,05$). Finalmente tomando en cuenta la instalación sanitaria: encontramos que las familias que tenían un excusado registraron 65,62% de piaras positivas, con letrina 58,82% y las piaras pertenecientes a familias que no contaban con ningún servicio sanitario registraron 84,60% de positividad ($P > 0,05$). De acuerdo con los resultados obtenidos podemos indicar que la prevalencia de la cisticercosis porcina en la zona de Valle Abajo es elevada, por lo tanto se deben tomar medidas urgentes para controlar esta zoonosis.

¹Tesis de Grado presentado por Honor P., para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista.

²Direc. Calle Barrientos N° 70 Saipina – Santa Cruz – Bolivia.

³Titular del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario.

⁴Serólogo responsable de las técnicas inmunoenzimáticas (LIDIVET).

⁵Profesor Titular de Bioestadística y Demografía de la FMVZ - U.A.G.R.M

II. INTRODUCCIÓN

Evidentemente el complejo teniasis – cisticercosis se constituye como un grave problema para el ser humano por tener una enorme significancia social y económica para el individuo parasitado como para la comunidad productora y consumidora de esta proteína animal.

El parásito causante de la enfermedad es la *Taenia solium* que tiene al hombre como hospedador definitivo, alojándose en el intestino delgado, más propiamente en el yeyuno. Éste la adquiere al ingerir cisticercos viables presentes en la carne de cerdo poco cocinada, evagina el escólex en el intestino delgado, se adhiere a la mucosa, forma proglótidos y da origen a la tenia adulta. Los segmentos o proglótidos repletos de huevos de la tenia se van liberando regularmente del intestino delgado del hombre a través de la materia fecal, contaminando así el ambiente. El hospedador intermediario, que es el cerdo, al ingerir estos huevos de tenia se infecta, desarrollándose en él los quistes o cisticercos (*Cisticercus cellulosae*), formas larvarias del parásito. Se sabe que el hombre puede también actuar como hospedador intermediario al ingerir huevos que tenia albergada por él o por otros individuos, desarrollándose en su organismo los cisticercos. De formarse estos en el cerebro pueden ocasionar la enfermedad conocida como neurocisticercosis. (Achá, 1986).

Las poblaciones más afectadas por esta parasitosis son principalmente las zonas rurales deprimidas, donde el sistema de producción de cerdos permite un fácil acceso de estos animales a las excretas humanas. El cierre del ciclo se facilita además por un deficiente conocimiento de normas higiénicas y la falta de instalaciones sanitarias adecuadas en las viviendas en estas poblaciones.

En Bolivia se han realizado algunos estudios sobre cisticercosis porcina basados en inspección de mataderos, estos estudios tienen escaso rigor científico al basarse en la

inspección visual al realizar cortes en algunos músculos lo que no pone de manifiesto parasitaciones más leves. Además la mayoría de estos estudios han sido realizados en mataderos comerciales donde la mayoría de los cerdos faenados son criados en sistema intensivo teniendo difícil acceso a los huevos (parásito); sin embargo en estos últimos años existen instituciones como ser el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (**LIDIVET**) que estan promoviendo la investigación a nivel domiciliario en donde el diagnostico se realiza mediante técnicas serológicas las cuales tienen un mayor índice de confiabilidad en cuanto a la real situación de la cisticercosis.

En nuestro país se considera que la mayoría de la producción porcina (55%) es producida en régimen semi – extensivo, faenandose en domicilios particulares (Vaca, 1.990).

Es mucho más fácil controlar o erradicar una enfermedad que esta estudiada o entendida que aquella que no está (Frías, 1.987).

Por las razones expuestas anteriormente y el problema que representa en la zona de “Valle Abajo” es que se tomó la decisión de realizar un estudio sobre la situación real de la cisticercosis porcina en la zona mencionada para lo cual fijamos los siguientes objetivos:

- a)** Interpretar epidemiológicamente la cisticercosis porcina en la zona de “Valle Abajo” (Prov. Florida Dpto. Santa Cruz), mediante la detección de antígeno soluble;
- b)** Identificar los factores de riesgo a nivel individual, de domicilio y de manejo para presentación de la cisticercosis porcina;
- c)** Alertar a las autoridades de salud pública sobre los resultados obtenidos para poner en marcha medidas de control.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1 HISTORIA

La cisticercosis es una enfermedad reconocida ya en la antigüedad. Aristófanes indicaba que los lechones antes del sacrificio eran examinados, observados y palpando nódulos debajo de la lengua. La infección por *T. solium* ha existido desde tiempos inmemorables. Los griegos 400 a.C. ya mencionaban esta zoonosis. Tanto es así, que en los libros sagrados de las primeras civilizaciones se prescribían prohibiciones al consumo de carne de cerdo, al parecer más por preocupación higiénica que religiosa (Gelormini, 1.967).

Desde el Siglo IV antes de Cristo, en que Aristófanes se refirió ya a la cisticercosis en su conocida comedia “Los Caballeros”, haciendo referencia a la observación de la fase larvaria de *Cisticercus cellulosae* en la lengua de un cerdo (Moreno, 1.976).

En 1.558 Rambler encontró por primera vez *C. 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).

Fue Malpighie quien descubrió en 1.967 la existencia del verme y vesícula de ladrania. Goese en 1.789 y Weerner en 1.786 demostraron la identidad de la enfermedad en el hombre y en el cerdo. El ciclo vital de *T. solium* fue determinado por primera vez por Fredrick en 1.855. Zader en el año 1.800, creó el género *cysticercus* y Kuchemeister en 1.885 experimentó en el hombre y el cerdo, demostrando que el verme encontrado en la vesícula en cerdos daba origen a la *T. solium* en el hombre. El investigador Van Beneden en 1.854 realizó trabajos para demostrar la patogenicidad de las vesículas, administrando a un cerdo una cantidad

de huevos de *T. solium* y a otro dejándolo como testigo, varios meses después los sacrifico a ambos encontrando *C. cellulosae* en el que ingirió los huevos mientras que la musculatura del otro animal resulto limpia (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 cisticercus a criminales condenados a ejecución (Levine, 1.983).

3.2. GENERALIDADES

La cisticercosis son parasitosis originadas por la presencia en huéspedes intermediarios de la fase larvaria de algunas tenias. Se presenta en general como formas vesiculosas monoquísticas, monocefálicas y monosomáticas que originan un embrión exacanto, formado por un único escólex invaginado, rodeado de un liquido débilmente albuminoso. Los dos de mayor interés sanitario, *bovis* y *cellulosae*, se alojan en el tejido intersticial de los músculos estriados, insertos entre las fibras musculares, con su eje longitudinal en la dirección de estas. Cuando están totalmente desarrollados aparecen como vesículas ovoides de distinto color y tamaño, según se trate de uno u otro de estos dos cisticercos (Moreno, 1976).

Con el nombre genérico de cisticercosis en los animales domésticos se conoce infestaciones causada por la presencia y acción de varias especies de estado larvario de *Taenia*, en diferentes tejidos de bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos y perros. La fuente de infestación la constituye principalmente el hombre, perros y gatos que actúan como huésped definitivo. Algunas cisticercosis como la producida por *Cysticercus cellulosae* tiene gran importancia como problema de salud publica (Quiroz, 1989).

Es de especial importancia el hecho de que el hombre pueda actuar como hospedador intermediario y como hospedador definitivo. La infestación es frecuente en zonas donde los pueblos no tienen instalaciones sanitarias adecuadas y los cerdos buscan comida por la calle, con fácil acceso a las heces humanas (Soulsby, 1.987).

Los huevos de tenias son infectantes como para el cerdo, el huésped intermediario normal como para el hombre, el accidental son infectantes de inmediato no requiriendo madurar en el ambiente externo para adquirir dicha condición. (Atias, y Col., 1984).

La *Taenia solium* es un parásito intestinal del hombre. Los cisticercus que en un tiempo se consideraban como un parásito distinto (*Cysticercus cellulosae*) se observan en la carne del cerdo, pero también pueden desarrollarse en el hombre y los perros que han ingerido sus huevos. Comúnmente se localizan en las meninges y en los neurópilos y pueden causar convulsiones y trastornos locomotores (Merck, 1988).

Algunas veces los cisticercus son tan numerosos que ocupan más de la mitad del volumen total de un trozo de carne. Los vermes están localizados característicamente en el tejido conectivo de los músculos estriados, pero pueden encontrarse en cualquier órgano o tejido del cuerpo. Los cuerpos ligeramente infectados pueden aprobarse para el consumo humano después de quitar los quistes o cisticercus visibles y mediante una esterilización completa. Los que estén fuertemente infectados deben condenarse para el consumo (Noble, 1964).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

- Reino : Animal
- Sub Reino : Invertebrados
- Phillum : Platyhelminthes

- Clase : Cestoda
- Sub Clase : Cestoda
- Orden : Cyclophyllidea
- Familia : Taenidae
- Genero : ***Taenia***
- Especie : ***solium*** (Atias.y Col, 1984)

3.4. SINONIMIA

Esta enfermedad es conocida como “grano del puerco”, carne perlada, tomatillo, Zahuate, Cisticercosis porcina, grano granizo, Cisticercosis bovina, Cisticercosis ovina y caprina, Cisticercosis en conejos, Cisticercosis en perros y gatos. (Quiroz, 1989) (Brandly, y Col., 1971).

Autores antiguos lo llamaban “Lepra del cerdo (Anthony, 1964)”, en México se conoce con el nombre de granizo, granojo, pepita, alfilerillo y fresilla, debido al aspecto microscópico que presentan los cisticercos (Garcia, y Col., 1989).

3.5. ETIOLOGÍA

- *Cysticercus cellulosae*, fase larvaria de ***Taenia solium***.
- *Cysticercus bovis*, fase larvaria de ***Taenia saginata***.
- *Cysticercus tenuicollis*, fase larvaria de ***Taenia hidatigena***.
- *Cysticercus pisiformis*, fase larvaria de ***Taenia pisiformis***.
- *Cysticercus ovis*, fase larvaria de ***Taenia ovis***. (Quiroz, 1989)

Los cestodes de ***Taenia solium*** y ***Taenia saginata*** como también sus respectivos estadios larvales, ***Cysticercus cellulosae***, ***Cysticercus bovis*** el huésped definitivo es el

hombre, se alojan en el intestino delgado, el huésped intermediario de *Taenia solium* son el cerdo domestico y el jabalí (Acha, 1988).

3.6 ESPECIES AFECTADAS

Además del cerdo y de los bovinos son susceptibles también el Jabalí, oveja, cabra, perro, oso, caballo, conejo, liebre y el mono; el hombre adquiere por autoinfestación (Borchert, 1975).

3.7 CICLO BIOLÓGICO

En el ciclo biológico de los cestodos ciclofillidos existen dos importantes características que condicionan su fisiopatología: el se parásito obligados en su fase adulta, por su carencia total de aparato digestivo y dixenos, es decir que el ciclo se cumple en dos huéspedes distintos: definitivo (la fase adulta) y provisional (la larvaria o de cisticerco). Una sola excepción existe a este respecto, pero excepcional interés sanitario. Se trata de que el organismo humano puede albergar tanto la *Taenia solium* como fase larvaria, el *Cisticercus cellulosae*. (Moreno, 1976).

Los proglotis maduros de la tenia se desprenden generalmente en grupos de 5-6 y llegan con los excrementos al exterior. Los huevos existentes en las ramas uterinas ciegas quedan en libertad una vez que los proglótides son destruidos mecánicamente o se maceran. Los huevos se adhieren a las plantas o llegan a charcas, lagunas, etc., pudiendo ser arrastrados a otros lugares por fuertes lluvias o inundaciones. (Borchert, 1975).

Los huevecillos eclosionan en el intestino del cerdo de 24 a 72 horas después que fueron ingeridos y los embriones liberados, por medio de sus seis ganchos, desgarran

la pared del intestino y llegan a la sangre, por la que son acarreados a todo el cuerpo del animal. Generalmente, solo aquellos que llegan a los músculos voluntarios, al cerebro o a la lengua, se transforman en cisticercos. El cisticerco esta completamente desarrollado alrededor de las 10 y 12 semanas después que el cerdo ingerió el huevecillo. Contiene un solo escólex y el hombre se infesta al ingerir la carne de cerdo cisticercosa, cruda o insuficientemente cocida. El *Cysticercus cellulosae* aparece en la carne de cerdo como un quiste de color blanco lechoso y opalescente, situado en el tejido conjuntivo entre las fibras musculares. Thornton (1952) sostiene que se encuentra con mas frecuencia en los músculos del corazón, diafragma, lengua, cuello y hombros, así como en los músculos intercostales y abdominales. Su tamaño varia de acuerdo con el grado de desarrollo. Aproximadamente 20 días después de la eclosión del huevecillo de la tenia en el intestino del cerdo, el cisticercos es casi tan grande como la cabeza de un alfiler, a los 60 días llega al tamaño de un chícharo y el escólex es visible en el; a los 110 días esta totalmente desarrollado y tiene ya la forma elíptica, midiendo 20 por 10 mm. El *Cysticercus cellulosae* vive en los cerdos por varios años, pero finalmente, si no es ingerido por un huésped definitivo, muere y se calcifica. (Lapage, 1971).

El ciclo biológico es similar al de *T. saginata*, excepto que los cerdos actúan como hospedadores intermediarios. El metacestode es un cisticerco (*Cysticercus cellulosae*), se desarrolla principalmente en la musculatura cardiaca y esquelética. El cisticerco completamente desarrollado mide hasta 20 mm. Por 10 mm., y es infectante después de nueve a diez semanas. El ciclo biológico se completa cuando el hombre come cerdo infestado crudo o poco cocinado. El hombre puede actuar como hospedador intermediario, y desarrollar cisticercos de *T. solium* (Soulsby, 1987).

Tal como en el cerdo, al ser ingeridos por el hombre, los huevos dejan en libertad el 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 distintos tejidos, donde se trasformara en una larva, el *Cysticercus cellulosae*.

Este proceso demora alrededor de 2 a 3 meses. En cuanto al ciclo evolutivo de *T. solium*, la formación del cisticerco en el huésped humano representa un camino ciego sin posibilidad de que se complete. La larva permanecerá allí, envejeciendo lentamente, llegando a calcificarse y morir al cabo de 1 a 3 años. (Atias, y Col., 1984).

Los cisticercos se desarrollan en el hombre principalmente en el tejido subcutáneo, pero los segundos lugares de elección son el cerebro y el 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, 1987).

Es mucho más importante el hecho de que, además de ser el único huésped definitivo, el hombre puede ser también el huésped intermediario. Puede ingerir los huevecillos derivados de una tenia adulta de esta especie que el mismo albergue, o que parasite a otra persona o si el mismo alberga una *T. solium*, el peristaltismo invertido puede llevar los proglótides o los huevecillos de la tenia hasta el estómago y entonces los jugos digestivos liberan los embriones así liberados se desarrollan en el interior del huésped produciendo el *Cysticercus cellulosae* ocasionando la grave enfermedad denominada cisticercosis (Lapage, 1971).

La Cisticercosis humana puede ser causada por larvas de *T. solium* parásito adulto del intestino humano o por larvas de una variedad de parásitos caninos; la cisticercosis se origina por este último mecanismo. (Georgi, 1969).

3.8 CICLO DE TRANSMISIÓN

En contraposición con la mayoría de las enfermedades zoonóticas, el hombre constituye un eslabón esencial en la epidemiología de la teniasis y de la cisticercosis.

Es el huésped definitivo de ambas especies de *Taenia*: contamina con sus deposiciones los campos donde pacen los bovinos y ofrece la oportunidad de que el cerdo se infecte por coprofagia (Achá, 1.988).

La infestación en el cerdo; la fuente de infestación para el cerdo es el hombre, único huésped definitivo de *T. Solium*, que al eliminar los proglótidos junto con las heces contaminan el suelo. Los cerdos se infestan por la ingestión directa de heces a través de la coprofagia habitual que realizan estos animales en regiones en donde las condiciones sanitarias modernas no existen. Por otra parte, los proglotidos se destruyen en las aguas negras liberando los huevos, los que pueden contaminar los terrenos que se utilizan para producir alimentos (Quiróz, 1.984).

El contagio de los animales en los que se desarrollo el cisticerco, al contrario de los que ocurre en la vaca, tiene lugar por la ingestión de proglótidos completos o por huevos. Se produce una infestación masiva cuando los animales tiene la oportunidad de hozar en montones de estiércol o letrinas y con ello la posibilidad de ingerir, muchos proglótidos eliminados por portadores de la *Taenia solium*. En los cerdos viejos las infestaciones se producen con dificultad o no se producen, los animales jóvenes hasta el año de edad son fácilmente afectados (Borchert, 1975).

Los huevos pueden permanecer viables en el pasto húmedo durante 150 días. La exposición a 5° C destruye a los embriones en un lapso de 15 días. Los huevos conservan su viabilidad durante 4 a 6 meses en medio húmedo, la manera que los forrajes contaminados pero secos no permitan la infestación. Algunos factores extrínsecos favorecen la contaminación; las explotación porcícolas en donde el personal no dispone de letrinas principalmente en las crías extensivas, la cría domiciliaría en el traspato y el acceso habitual que tienen los cerdos a la materia fecal humana. En algunos estados de México todavía existe la cría trashumante de cerdos, situación que permite la compra-venta de cerdos por los pueblos que pasa y por otra parte de manera dirigida la llegada al poblado después de los días de fiesta,

en donde el fecalismo es la única alternativa y los cerdos la utilizaran como fuente de alimento. Por otra parte, la cría de cerdos en basureros municipales favorece la ingestión de materia fecal humana y la infestación con cisticercos. Hay relación directa entre los modernos sistemas de cría de cerdos y la ausencia de cisticercos y por otra parte la cría extensiva primitiva, sin control sanitario y la presencia de cisticercosis (Quiroz, 1989).

La Cisticercosis es un índice revelador de malas condiciones del saneamiento ambiental básico y la incultura higiénica de la población. La Cisticercosis humana es mas frecuente en personas de procedencia rural, la cisticercosis se presenta mas en personas de edad media y adultos que en niños; probablemente en esto influya la demora de esta infección para empezar a dar manifestaciones clínicas evidentes, puestos que el riesgo de contraerla es en gran parte común para todas las edades. (Atias; y Col., 1984).

La infestación en el hombre: se consideran tres formas de infestación en el hombre:

- a) Autoinfectación endógena; a partir de huevos que pudieran eclosionar dentro del tubo digestivo y ser llevados vía retrograda hacia el estomago y segmentos iniciales del intestino delgado, por vómitos o movimientos antiperistálticos, lo cual convertiría al hombre en hospedero definitivo e intermediario al mismo tiempo.
- b) Autoinfectación exógena; se produce cuando la persona infectada por *T. solium* por mala higiene personal, contamina sus manos, o al manipular imprudentemente los proglótides que expulsa; es un ciclo directo ano-mano-boca.
- c) Infestación exógena; tiene diversos modos de completarse, el mas frecuente, sin duda, esta representado por el fecalismo humano originado en personas con teniasis y la contaminación de alimentos, principalmente aquellos que son consumidos crudos, como frutas y verduras, o el agua de bebidas. También

existe la participación de vectores mecánicos como moscas y otros artrópodos. (Soulsby, 1968).

La *T. solium* es un parásito particularmente peligroso ya que sus larvas, lo mismo que los adultos pueden infectar al hombre (Georgy, 1969).

Por fuertes movimientos antipenstalticos durante la aplicación de una cura antihelmíntica, cuando llegaron al estomago proglotides maduros. Los huevos se liberan y las oncosferas inician en el intestino su emigración, de modo que en las mas diversas partes del cuerpo pueden implantarse los cisticercos. (Borchert, 1975).

Taenia solium se conoce como la tenia humana procedente de la carne de cerdo. Existe en la especie humana solo en sentido adulto, y en el cerdo como cisticerco larvario, pero los cisticercos pueden aparecer tambien en personas infestadas con vermes adultos. Los Gusanos son prevalentes en cualquier lugar donde la carne de cerdo se coma cruda o insuficientemente cocinada, y donde se deje comer a los cerdos las heces humanas (Olsen, 1977).

Por otra parte, recientemente se ha planteado la posibilidad de otro mecanismo de infección tanto en el cerdo como en el humano, que consiste en la ingestión de formas embrionarias precisticercosis en la carne del cerdo insuficientemente cocida; esta suposición se apoya en la detención de formas intermedias entre embrión hexacanto y cisticerco en muestra de carne de cerdo con cisticercosis. Estas formas embrionarias, al administrarse a cerdos sanos, volvieron aparecer en la carne de estos animales (Garcia, y Col., 1989).

3.9 PATOGENIA

Una vez que el cerdo ingiere los huevecillos, al llegar al estomago pierden su cubierta por la acción digestiva y liberan la larva (oncosfera), la cual atraviesa la pared intestinal y por la vía sanguínea, se van a alojar en diferentes tejidos, principalmente los músculos con mayor irrigación. Estos parásitos llegan a la etapa de cisticerco a los tres meses después de que los huevecillos fueron ingeridos, están contenidos en vesículas de 1 cm. de diámetro y permanecen viables por tiempo variable, según el estado de salud del animal. (Garcia, y Col., 1989).

La presencia de *Cysticercus cellulosae* en el organismo humano causa daño por efecto mecánico provocado por el desarrollo de larva misma, y por acción toxica alérgica, que parece ser mas importante. En general, los factores patogénicos principales pueden ser mencionados en el siguiente orden de importancia:

- a) Localización; aunque la larva cisticerco pueden ser hallada en cualquier órgano o tejido, su ubicación en algunos de mayor importancia es decisiva en cuanto al grado de patología que provoca. Así la localización en el tejido nervioso o en el ojo son las mas importantes.
- b) Vitalidad; mientras el cisticerco esta vivo (1-3- años), provoca escasa reacción en el huésped humano. Al envejecer y entrar en reabsorción aparece reacción inflamatoria importante, a veces verdaderos granulomas, en torno a la larva. Puede haber fenómeno de vasculitis local y a distancia, que acentúan el daño. En el cerebro pueden constituirse verdaderos focos de encefalomalacia.
- c) Tipo; depende de si la larva presenta la forma vesiculosa, quística, o unilocular, encapsulada por una moderada reacción fibrosa que el huésped desarrolla a su alrededor y que es su aspecto característico; o si lo hace en la llamada forma “racemosa”, masa multilocular, en racimo, proliferante,

invasora y no encapsulada, que puede adquirir cuando se ubica en los espacios subaracnoideos de la base del cerebro. Esta ultima es mucho mas grave, con intenso daño inflamatorio y toxico local y a distancia.

- d) Numero; cuando es único, o esta en pequeña cantidad, como son las infecciones mas frecuentes, el daño dependerá principalmente de los factores de localización, vitalidad y tipo ya mencionados. A veces basta con la existencia de un solo cisticerco para provocar un enorme daño, como puede ocurrir si esta ubicado en el acueducto de Silvio, dificultando la circulación del liquido cefaloraquideo y determinado la aparición de hidrocéfalo interno. Las infecciones múltiples masivas son excepcionales, pero cuantifican el daño según los mismos factores ya mencionados antes (Atias, 1.984).

El *Cysticercus cellulosae* inicia su acción patógena en la fase de oncosfera; ejerce ligera acción traumática al penetrar por la pared intestinal para llegar al flujo sanguíneo; luego abandona los pequeños vasos sanguíneos para establecerse en diferentes tejidos. El embrión hexacanto inicia su crecimiento y ejerce acción mecánica sobre los tejidos que lo rodean, causando atrofia, situación que será de mayor significancia según el órgano afectado. El tejido muscular estriado es el que generalmente sufre la mayor invasión; sin embargo, el cerebro y la medula 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 tiene a separar al parásito; si este muere se produce una reacción inflamatoria que dependiendo de su localización, será de mayor o menor consecuencia; además, la respuesta inmune es activa por la presencia de anticuerpos. (Quiroz, 1989)

3.10 IMPORTANCIA ECONÓMICA

Debido a su importancia en salud pública, la cisticercosis porcina tiene una gran importancia económica, derivadas del decomiso o la devaluación de los canales infestados (Soulsby, 1968).

De acuerdo a las actuales estimaciones, la producción mundial de carne ascenderá a unos 190 millones de toneladas. De ellas, unos 79 millones corresponderán a la producción del subsector porcino. Cabe destacar que en términos relativos, a nivel mundial, la carne de porcinos es la mas importante, viene a suponer el 41,5% de toda la carne que actualmente se produce, la carne de bovino solo supone el 28,5%. En Sudamérica del total de la producción, el mayor productor es Brasil con el 59%, Bolivia con el 2,5%. Los antecedentes anotados hacen que nuestro país no este alejado de esta crecimiento, convirtiéndose en el sector que mas ha crecido en los últimos años.

Estos hechos hacen que la sanidad, el manejo, la nutrición y la genética jueguen el papel mas importante que en años anteriores, ya que el precio alto de los insumos y la baja de los precios de la carne de cerdo en el ultimo año han hecho que los productores disminuyan notablemente sus utilidades, no quedándole otro camino que tecnificar sus explotaciones y crecer en sus planteles, porque al igual que otros países este rubro es un negocio de volúmenes, donde los pequeños productores y aquellos carentes de tecnología apropiada estén destinados a ajustar sus sistemas de producción y volverse mas competitivos o correr riesgo de cerrar sus explotaciones. La situación sanitaria de las granjas juega un papel preponderante en la producción y el costo final, ya que será este factor conjugado con otro, los que definitivamente llevaran al éxito o al fracaso a los productores (Gaceta de Veterinaria, 1998).

Las pérdidas económicas por el decomiso de canales de bovinos y porcinos infectados por cisticercosis pueden ser apreciables. En México, durante 1.980, se

decomisaron 264.000 canales porcinas y las pérdidas totales por cisticercosis porcina se estimaron en más de \$us. 43.000.000. a estas pérdidas por la parasitosis animal deben agregarse los costos del tratamiento de la neurocisticercosis humana, que implica grandes gastos por intervenciones quirúrgicas, hospitalización y días de trabajo perdidos (Achá, 1.988).

3.11 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- Síntomas en el cerdo; las infestaciones de cerdos son normalmente asintomáticas. Las infestaciones experimentales extremadamente elevadas han dado lugar a miositis, miocarditis y signos de parálisis muscular o debilidad. Esto tiene lugar poco después de la ingestación, y los animales se recuperan espontáneamente (Soulsby, 1987).

Solamente se aprecian en las zonas musculares cuando se produce una infestación masiva, consiste en respiración dificultosa y acelerada, rigidez de la extremidades, sensibilidad del hocico y de la lengua, dificultad para deglutir. Luego aparece además, debilidad muscular general y progresiva, adelgazamiento, anemia. (Borchert, 1975).

Cuando los cisticercos lesionan el encéfalo, se pueden observar signos nerviosos. Por lo general la cisticercosis porcina es una infestación de evolución crónica, excepcionalmente mortal o caquética por dificultad en la alimentación (Quiroz. 1989) (Garcia, y Col., 1989).

- Síntomas en el Hombre; es muy variable de acuerdo a la localización de los cisticercos, 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 Col., 1989).

Se observan síntomas abdominales inespecíficos, como diarrea, estreñimiento y dolor epigástrico. (Soulsby, 1989).

Los síntomas nerviosos han sido atribuidos a las sustancias tóxicas que produce. (Lapage, 1971).

Los cisticercos localizados en el cerebro (también en el hombre) provocan movimientos convulsivos, ataques epilépticos y trastornos nerviosos. Los cerdos no viven tiempo suficiente para permitir que estos síntomas se aparecieran claramente (Borchert, 1975).

El cuadro clínico de la cisticercosis cerebral puede manifestarse por hipertensión intracraneana y convulsiones. (Atias, y Col., 1984).

3.12 LESIONES ANATOMO-PATOLÓGICAS

Si el animal es sacrificado durante la fase de invasión revelara la presencia de lesiones de enteritis aguda con presencia de puntos hemorrágicos sobre la mucosa; si la infestación es elevada, además puede haber peritonitis y hepatitis traumática. En el cerebro causan una encefalitis traumática con presencia de cisticercos en la corteza o en la medula.

En los ojos, dependiendo de su localización, dan lugar a iritis, coroiditis en la retina, en la cámara anterior, en el cuerpo vítreo y en los músculos de los ojos.

Los cisticercos 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 los cisticercos que el de la masa muscular.

En infestaciones ligeras se señalan sitios de predilección como lengua, miocardis, maceteros, diafragma, pared abdominal y músculos cervicales. (Quiroz, 1989).

A la autopsia se observa la presencia de tumores intracraneales (Atias, Y Col., 1984).

3.13 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO ANTEMORTEM

3.13.1 Observación y palpación de la lengua (Cisticercosis porcina)

El diagnostico es bastante difícil, y solo puede estarse seguro, cuando se logran palpar los cisticercus en los párpados o en la lengua, técnica esta, que realizan los prácticos con mucha facilidad y constantemente, al efectuar compras de cerdos para el consumo. El hecho de no encontrarlos, no quiere decir que el animal aquel este libre del parásito (Borchert, 1.975).

En el animal 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 cisticercos puede estar en otras localizaciones como ojo, músculos, cerebro, etc.. 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 que 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 (Gonzales *et al.*, 1.990).

3.13.2 Métodos laboratoriales

Los siguientes métodos han sido ampliamente usados en el diagnóstico de cisticercosis humana, no tanto en cisticercosis porcina. **La inmunoelectroforesis** (IFF), utilizada en la detección de antígenos del parásito en el paciente, a tenido un excelente resultado. Tiene aplicación en la investigación de la naturaleza antigénica del parásito y su relacion con la patología de la enfermedad (Morilla, 1.989).

Prueba de inmunoelectrotransferencia

(Electroinmunotransference blot, EITB) para la detección de anticuerpos. Es muy usado en humanos y también ha sido usada en porcinos. Tiene una sensibilidad del 93% y una especificidad del 100% (Rodríguez *et al.*, 1.998).

Prueba inmunoenzimática (Enzyme linked immunosorbent assay), ELISA. Hay diversidad de pruebas ELISA para la detección de antígenos y anticuerpos de *C. Cellulosae* en humanos y porcinos (Gonzales *et al.*, 1.990).

En otras, existe una prueba que utiliza anticuerpos monoclonales para la detección de antígeno soluble de *T. Solium* y *T. Saginata* en sueros (Harrison, 1.989).

3.13.3 Tomografía computarizada

Las modernas técnicas por imagen como la ecotomografía, la tomografía axial computarizada o más reciente la resonancia nuclear estan 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 ella 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 (Atías. 1.991).

3.14 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POSTMORTEM

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 practica más generalizada es que se corten los músculos de 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 esté afectado 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).

3.15. PROFILAXIS Y CONTROL

La profilaxis comprende el tratamiento de las personas infestadas, la educación pública e higiene y una adecuada inspección de la carne (Soulsby, 1.998).

Un factor importante en la prevención de la enfermedad humana consiste en el mejoramiento del nivel de higiene ambiental y personal en las áreas rurales, que se relaciona 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. Las medidas de control consisten en interrumpir la cadena epidemiológica en el nivel del huésped definitivo (el hombre) y de los huéspedes intermediarios (los cerdos) (Achá, 1.988).

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 los huevos de *T. solium*. Todo gobierno regional debe contribuir a prevenir esta enfermedad destinando un fondo económico para exámenes coprológicos y el tratamiento de personas de escasos recursos económicos, además debe imponer su autoridad a los campesinos y pequeños criadores de cerdos para la concentración de la matanza, donde sea factible, no solo por los beneficios económicos que se obtendría, si no principalmente por la protección a la salud humana (Barragán, 1.982).

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 el control sanitario de las carnes sean desempeñadas por Médicos Veterinarios. Hacer cumplir a las autoridades el decomiso de la camal en su totalidad del faenado clandestino, por no presentar un ambiente adecuado para el sacrificio del animal y no tener control sanitario (Fernández, 1.974).

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

Teniendo en cuenta que el mejoramiento de las condiciones sanitarias, (eliminación de excretas, basuras y disponibilidad de agua potable), corresponde 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 incorporaran otras medidas médicas para el control de Teniasis/Cisticercosis.

3.15.1. Mejoramiento de la salud ambiental básica

Mejoramiento de los sistemas de eliminación de excretas, suministro de agua, colección y eliminación de basuras.

3.15.2. Mejoramiento de la salud industrial

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

3.15.3. 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 constituye 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 grupos receptores y de los contenidos educativos que serán distribuidos. Se sugiere los siguientes grupos y contenidos:

- a) Criadores de cerdos.
- b) Administradores de mataderos, matarifes, inspectores Veterinarios.
- c) Procesadores de alimentos cárnicos (embutidores, vendedores ambulantes, restaurantes).
- d) Granjeros o cultivadores de hortalizas.
- e) Amas de casa, niños, consumidores en general.

El control de Teniasis/Cistecercosis, 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).

3.16. TRATAMIENTO

El tratamiento de los animales es dificultoso pero no imposible por los elevados costos de medicamentos destinados a destruir los cisticercos, solo se aplica en la cisticercosis humana.

Los individuos que tengan *T. Solium* deben ser tratados para la expulsión del céstode.

Los medicamentos utilizados en el tratamiento son los siguientes:

a) Niclosamida

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).

En un trabajo realizado en área rural de Guatemala en humanos y cerdos tratados con niclosamida se consiguió hacer disminuir la prevalencia en humanos de 3,5 % al 1 % y en cerdos del 55 % a 7 % (Allan *et al.*, 1.997).

b) Praziquantel

Es un derivado pirazino – izoquinolénico. Su presentación es en tabletas ranuradas de 50 mg.. la dosis es de 50 mg/kg/pv, durante seis días consecutivos y después de un mes se repite el mismo tratamiento por otros seis días. Tiene un alto índice terapéutico y es muy eficaz frente a los estados inmaduros y adultos de la *Taenia sp.* (Botero, 1.982).

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. Al igual que en los humanos se realizaron experimentos en cerdos en México, los cuales fueron tratados con praziquantel con dosis de 25, 50 o 100 mg/kg de peso corporal repartidos en tres tomas. Se demostró por análisis histopatológico la destrucción de cisticercos musculares y cerebrales. Este fue más aparente con la mayor pero aún significativa con la dosis menor. Los resultados de estas investigaciones sugieren que el praziquantel daña a los cisticercos y que la reacción inflamatoria termina por destruir y eliminarlos con diferente eficacia en el músculo y en el cerebro (Morilla, 1.992).

d) Albendazol

Se utiliza en dosis de 10 a 15 mg/kg/pv diariamente durante 8 a 15 días. Este puede repetirse semanas o meses después del tratamiento inicial, en aquellos casos en que este haya sido eficiente en forma parcial (cuando el número de cisticercos visualizado por TAC/REM no se hubiese reducido sustancialmente) (Booth, 1.987).

En un estudio realizado con albendazol, se utilizaron dosis altas (50 mg/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 (Gonzales *et al.*, 1.995).

e) Tratamiento quirúrgico

La extracción quirúrgica de los cisticercos se realiza solamente en los casos de neurocisticercosis en humanos (Soulsby, 1.988).

3.17. ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS REALIZADOS EN LATINOAMÉRICA

Se realizaron un número considerable de trabajos de los que citamos los mas importantes a continuación: en una comunidad rural de México en el estado de Michoacán, se encontró una prevalencia del 6,5% de cisticercosis 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 examen en la lengua y de un 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 palpación de la lengua (Bull, 1.993).

En México en el área rural de Yucatán se empleó 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.*, 1998).

En Honduras, se muestrearon 192 cerdos pertenecientes a 85 familias encontrándose una prevalencia del 27,1% mediante EITB (Sakai *et al.*, 1998).

3.18. ESTUDIOS REALIZADOS EN BOLIVIA

Autor	Año	Departamento	Provincia	% Positividad
Fernández	1974	Cochabamba	Cercado	5.23
Zambrana	1977	Santa Cruz	Andrés Ibáñez	6.70
Senzano	1978	La Paz	Murillo	7.20
Villagomez	1988	Santa Cruz	Andrés Ibáñez	2.70
López	1989	Sucre	Oropeza	12.30
Justiniano	1990	Santa Cruz (Roboré)	Chiquitos	1.14
Villarroel	1990	Tarija	Cercado	2.45
Vaca	1990	Santa Cruz	Andrés Ibáñez	1.17
Rodríguez	1993	Cochabamba (Sacaba)	Chapare	1.61
Orozco	1998	Cochabamba	Quillacollo	1.10
Ibarra	1999	Chuquisaca (Vaca Guzmán)	Luis Calvo	37.0
Pacello	2000	Santa Cruz (Mairana)	Florida	14.6
Chávez	2000	Santa Cruz (San Julián)	Ñuflo de Chávez	52.7

(Tesis, FMVZ – U.A.G.R.M.)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1. Localización del área de estudio

El presente trabajo de investigación fue realizado en la zona de Valle Abajo. Ubicada geográficamente en la provincia Florida que ocupa la parte occidental del departamento de Santa Cruz, y se halla comprendida entre los 17° 30' de la latitud Sur y entre los 64° 20' de longitud Oeste, con relación al meridiano de Greenwich, con una altitud de 2.000 2.800 msnm, a una distancia de 130 kilómetros de la capital departamental.

Limita al Norte con la provincia Ichilo, al Sur con la Provincia Cordillera, al Este con la provincia Andrés Ibáñez y al Oeste con la Provincia Vallegrande y Manuel Maria Caballero.

La provincia Florida tiene una temperatura medio de 19° C una humedad del promedio de 74%, los vientos predominantes del sector Norte con una Velocidad media de 19 Km/h y una precipitación anual de 838 mm. (Corzo y Col, 1978).

En el presente trabajo de investigación fueron beneficiadas 6 localidades de la zona: Bella Victoria, La Piedra, Monteagudo, Puerto Limón, San Isidro y Valle Abajo.

4.1.2. Unidad de muestreo

La toma de muestras fue realizada en el mes de octubre de 2000. Los domicilios beneficiados fueron seleccionados al azar, de los cuales se procedió a tomar muestras

de algunos animales por domicilio, tomando en cuenta las características de las viviendas en relación con algunos servicios y tenencia de cerdos.

Se tomó muestra de sangre a los cerdos beneficiados de la zona y a través del suero de la misma se realizó el análisis de los resultados.

Se logró muestrear a 317 animales de 62 piaras de diferentes productores, seleccionados al azar: de los cuales 13 cerdos eran mayores de un año, 101 cerdos entre 6 a 12 meses y 176 cerdos de 2 a 6 meses.

4.2. MÉTODO

4.2.1. Método de campo

Se realizó un estudio epidemiológico en la zona, las muestras obtenidas fueron identificadas, luego se realizaron visitas domiciliarias y mediante encuestas epidemiológicas a personas del lugar se recogió información sobre los factores de riesgos (características de las comunidades y tenencia de los cerdos), que inciden en la presencia de la cisticercosis en los cerdos de la zona.

Las muestras sanguíneas fueron tomadas de la vena yugular y cava craneal y luego ser depositadas en tubos de ensayo esterilizados, previamente identificados. Luego se trasladaron las muestras al laboratorio de la Clínica Rural Veterinaria de la U.A.G.R.M en Samaipata para su posterior centrifugación y extraer el suero para luego ser remitidas al Laboratorio de Investigación y Diagnostico Veterinario (LIDIVET).

4.2.2. Método de laboratorio

En el laboratorio se realizó el análisis de los resultados por medio de:

- La técnica de Elisa Sándwich, para la detección de antígeno soluble de *Cysticercus cellulosae*, en la muestra de suero del animal vivo.

4.2.3. Método estadístico

Se hizo un análisis de riesgo, realizando estimaciones de Odds. Ratio y riesgo relativo para los diferentes factores de riesgos estudiados en relación al resultado del test de laboratorio y chi cuadrado para la comparación cuando correspondía.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS EN LA ZONA DE VALLE ABAJO

De un total de 317 cerdos muestreados y analizados por el método serológico (ELISA SANDWICH), 70 (22,08%) resultaron positivos a *Cisticercus cellulosae*; correspondientes a un total de 62 familias beneficiadas (CUADRO N° 1).

La seroprevalencia a cisticercosis porcina en la zona de Valle Abajo es relativamente elevada lo que representa un grave problema de salud pública.

Comparando con otros trabajos realizados podemos indicar que, Fernandez (1.974), en Cochabamba encontró (5,23%) de positividad; Zambrana (1.977), en Santa Cruz registró (6,70 %); Senzano (1.978), en La Paz registró (7,20%); Villagomez (1.988) en Santa Cruz registró (2,70%); Lopez (1.989), en Sucre registró (12,30%); Justiniano (1.990), en Roboré registró (1,14%); Villarroel (1.990), en Tarija registró (2,45%); Vaca (1.990), en Santa Cruz registró (1,17%); Rodriguez (1.993), en Sacaba registró (1,61%); Orosco (1.998), en Quillacollo registró (1,10%) de positividad a nivel de matadero; Ibarra (1999), en la localidad Vaca Guzmán en la Provincia Luis Calvo de Chuquisaca reportó (37,0%) de seroprevalencia; Pacello (2.000), en Mairana reportó (14,60%) y Chavez (2.000), en San Julian reportó (52,70%).

5.2 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS POR LOCALIDAD

La prevalencia tomando en cuenta las localidades por orden de importancia vemos que: Puerto Limón registró un (31,81%) de positividad, seguido de La Piedra que registró un (30,76%) de positividad; Monteagudo registró un (25,92%); San Isidro

registró un (23,40%); Valle Abajo registró un (22,72%) y finalmente la localidad de Bella Victoria que registró la seropositividad más baja con un (11,10%) (CUADRO N°2 Y FIGURA N°3).

Comparando con trabajos a nivel de matadero, se encuentra diferencia significativa ($P < 0,05$) entre departamentos y provincias del País.

Comparando con trabajos de seroprevalencia no se encuentra diferencia significativa ($P > 0,05$) entre comunidades del Dpto. de Santa Cruz.

5.3 ESTUDIO DE FACTORES DE RIESGO INDIVIDUALES

5.3.1 Prevalencia de la cisticercosis por edad

De acuerdo a los resultados obtenidos observamos que animales comprendidos entre 7 a 12 meses resultaron con mayor positividad, siendo que de 101 muestras el (30,69%) resultaron positivos; de 2 a 6 meses se muestrearón 176 animales de los cuales el (18,18%) resultaron positivos y finalmente animales mayores de 13 meses de 40 muestras (17,60%) resultaron positivos, no se encontró diferencia significativa en esta variable ($P > 0,05$) (CUADRO N° 3 Y FIGURA N° 4).

5.3.2 Prevalencia de la cisticercosis por raza

Según los resultados encontrados por raza, vemos que animales de raza correspondiente a otros registró la mayor prevalencia, de un total de 6 muestras el (33,33%) resultó positivo; la raza criolla de 135 muestras el (25, 80%) resultó positivo y la raza mestiza de 176 muestras el (19,32%) resultó positivo. No se

encontró diferencia significativa entre razas ($P > 0,05$). Esto nos demuestra que la raza no es un factor que predispone a infectarse de cisticercosis (CUADRO N° 4).

Estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Ibarra (1.999) y Chávez (2.000), que no encontraron diferencia significativa por raza.

5.3.3 Prevalencia de la cisticercosis por el sexo

Cuando analizamos los resultados según el sexo de los cerdos, observamos que en la variable machos de 141 muestras el (22,69%) resultó positivo y con relación a las hembras de 176 muestras (21,59%) resultaron positivas (CUADRO N° 5).

Esto nos demuestra que el sexo de los animales no es un factor que predispone a infectarse de cisticercosis, esto es corroborado por Ibarra (1.999) al no encontrar diferencia significativa por sexo.

5.4 ESTUDIO DE FACTORES DE RIESGO POR MANEJO Y ALIMENTACIÓN

5.4.1 Prevalencia de la cisticercosis según el origen

Cuando analizamos los resultados según el origen de los cerdos, los animales comprados que fueron 84 muestras, el (29,76%) resultaron positivos y aquellos animales de cría que fueron 233 muestras el (19,30%) resultaron positivos. No existiendo diferencia significativa ($P > 0,05$) (CUADRO N°6).

Estos resultados son corroborados por Ibarra (1.999) y Chavez (2.000) al no encontrar diferencia significativa según el origen de los cerdos.

5.4.2 Prevalencia de la cisticercosis según el tipo de alojamiento

Cuando se toma en cuenta el tipo de alojamiento encontramos que aquellos cerdos que estaban en canchón, de 135 muestras el (23,70%) resultaron positivos, aquellos cerdos que estaban libres, de 140 muestras el (22,14%) resultó positivo, finalmente aquellos cerdos que estaban en corral, de 42 muestras el (16,66%) fueron positivos. No existiendo diferencia significativa ($P > 0,05$) entre estas variables (CUADRO N°7 Y FIGURA N° 5).

En esta situación, si bien existen animales que estaban en corral y otros en canchón, en algún tiempo de su vida productiva algunos de ellos tuvieron acceso a heces humanas, lo que nos demuestra que el tipo de alojamiento es una práctica que se realiza de manera informal.

5.4.3 Prevalencia de la cisticercosis según el tipo de alimento

Cuando se analizó la distribución de animales positivos de acuerdo al alimento que estos consumían, podemos observar que aquellos porcinos que eran alimentados con maíz, de 124 porcinos el (25,00%) resultó positivo, de 158 porcinos que eran alimentados con balanceado y afrechos el (20,25%) resultó positivo y aquellos animales que eran alimentados con restos de cocina que fueron 35 el (20,00%) resultó positivo (CUADRO N°8).

Entonces la prevalencia encontrada de acuerdo al tipo de alimento que consumían los cerdos, no son diferentes ($P > 0,05$), lo que quiere decir que estos animales han tenido

acceso a heces humanas en algún momento de su vida lo que la alimentación que se les proporcione no influye en la reducción de la cisticercosis en estos animales.

5.5 ESTUDIO DE LOS FACTORES DE POSITIVIDAD CON RELACIÓN A LAS PIARAS

5.5.1 Prevalencia de la cisticercosis en las piaras de las familias beneficiadas

De un total de 62 piaras muestreadas, 42 de estas resultaron positivas (67,74%) con un intervalo de confianza de (54,66 - 79,06%)(CUADRO N° 9).

Como podemos observar estos resultados nos indican una alta prevalencia en las piaras, lo que nos demuestra la realidad en las condiciones que viven las familias en esta zona rural, como también el sistema tradicional de producción de los porcinos, constituyendose un riesgo permanente para contraer la neurocisticercosis en la zona de Valle Abajo.

5.5.2 Prevalencia de la cisticercosis a nivel de piaras por localidad

Tomando en cuenta las localidades, observamos que en Puerto Limón de 3 piaras el (100%) resultó positivo, La Piedra de 4 piaras el (75,00%) resultó positivo, Valle Abajo de 26 piaras el (74,07%) resultó positivo, en Monteagudo de 6 piaras se encontró (66,67%), en San Isidro de 14 piaras el (64,28%) fueron positivas y en Bella Victoria de 8 piaras el (37,50%) resultaron positivas. No se encontró diferencia significativa en estas localidades ($P > 0,05$) (CUADRO N°10).

Como anteriormente mencionamos, en este caso Puerto Limón registró un (100%) de piaras positivas, donde la infestación de las piaras por localidad es homogénea y en mayor o menor está presente en las piaras de las diferentes localidades, esto quizás es debido a los sistemas similares de producción, lo que da como resultado prevalencias altas en cada una de ellas.

5.5.3 Prevalencia de la cisticercosis tomando en cuenta la instalación sanitaria

Cuando se tomó en cuenta las piaras positivas y la instalación sanitaria de las familias, observamos que de 32 piaras el (65,62%) resultaron positivas y la familia tenía excusado, de 17 piaras el (58,82%) resultaron positivas y las familias contaban con letrina y de 13 piaras el (84,60%) resultaron positivas y las familias no contaban con ningún servicio sanitario, no existiendo diferencia entre estas variables ($P > 0,05$) (CUADRO N°11 Y FIGURA N° 7).

Si bien los resultados nos demuestran que no existe diferencia significativa, sin embargo la positividad en las piaras es elevada, peor aún en el caso de los domicilios que no contaban con ningún servicio sanitario.

**CUADRO No. 1 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA EN LA
ZONA DE VALLE ABAJO (Prov. Florida Dpto. Santa Cruz)
(Octubre, 2000)**

N	Positivos	
	No.	%
317	70	22,08

I C. = 17,6% - 27,1%

**CUADRO No. 2 PREVALENCIA DE CISTICERCOSIS PORCINA POR
LOCALIDADES
(Octubre, 2000)**

Localidad	Total de muestras		Positivos		IC.
	No.	%	No.	%	%
Bella Victoria	54	17,03	6	11,10	4,18 – 22,63
La Piedra	13	4,10	4	30,76	9,09 – 61,42
Monteagudo	27	8,52	7	25,92	11,11 – 46,28
Puerto Limón	22	6,94	7	31,81	13,86 – 54,87
San Isidro	47	14,83	11	23,40	12,30 – 38,02
Valle Abajo	154	48,58	35	22,72	16,37 – 30,16
Total	317	100,00	70	22,08	

P >0,05

**CUADRO No. 3 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA SEGÚN
LA EDAD
(Octubre, 2000)**

Edad en meses	Total de muestras		Positivos	
	No.	%	No.	%
2 - 6	176	55,52	32	18,18
7 - 12	101	31,86	31	30,69
13 - >	40	12,62	7	17,50
Total	317	100,00	70	22,08

P >0,05

**CUADRO No. 4 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
SEGÚN LA RAZA
(Octubre, 2000)**

Raza	Total de muestras		Positivos	
	No.	%	No.	%
Criollo	135	42,59	34	25,18
Mestizo	176	55,52	34	19,32
Puro	6	1,89	2	33,33
Total	317	100,00	70	22,08

P >0,05

**CUADRO No. 5 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
SEGÚN EL SEXO
(Octubre, 2000)**

Sexo	Total de muestras		Positivos	
	No.	%	No.	%
Macho	141	44,48	32	22,69
Hembra	176	55,52	38	21,59
Total	317	100,00	70	22,08

P >0,05

**CUADRO No. 6 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS SEGÚN EL
ORIGEN DEL CERDO
(Octubre, 2000)**

Origen	Total de muestras		Positivos	
	No.	%	No.	%
Cría	234	73,50	46	19,31
Comprado	84	26,50	26	29,76
Total	317	100,00	70	22,08

P >0,05

**CUADRO No. 7 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA SEGÚN
EL TIPO DE ALOJAMIENTO DEL CERDO.
(Octubre, 2000)**

Tipo de alojamiento	Total de muestras		Positivos	
	No.	%	No.	%
Corral	41	13,25	7	16,66
Canchón	135	42,58	32	23,70
Libre	140	44,17	31	22,14
Total	317	100,00	70	22,08

P >0,05

**CUADRO No. 8 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS SEGÚN EL
TIPO ALIMENTO QUE CONSUMEN LOS CERDOS
(Octubre, 2000)**

Tipo de alimento	Total de muestras		Positivos	
	No.	%	No.	%
Otros (*)	158	49,84	31	20,25
Maíz	124	39,12	31	25,00
Res. de cocina	35	11,04	7	20,00
Total	317	100,00	70	22,08

P >0,05

* Balanceado y afrecho

**CUADRO No. 9 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS EN LAS PIARAS
DE LAS FAMILIAS BENEFICIADAS.
(Octubre, 2000)**

No. de piaras	Piaras positivas	
	No.	%
62	42	67,74

I.C = 54,66 –79,06%

**CUADRO No. 10 PREVALENCIA DE CISTICERCOSIS A NIVEL DE PIARAS
POR LOCALIDAD.
(Octubre, 2000)**

Localidad	Total de piaras		Piaras positivas		I.C	
	No.	%	No.	%	%	
Valle Abajo	27	43,55	20	74,07	53,70	-
Bella Victoria	8	12,90	3	37,50	88,90	
Puerto Limón	3	4,84	3	100,00	8,50	-
San Isidro	14	22,58	8	64,28	75,50	
La Piedra	4	6,45	3	75,00	29,20	-
Monteagudo	6	9,68	4	66,67	100,00	
					35,10	-
					87,20	
					19,40	-
					99,40	
					22,30	-
					95,70	
Total	62	100,00	42	67,70	54,70 - 79,10	

P > 0,05

**CUADRO No. 11 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA EN
LAS PIARAS, TOMANDO EN CUENTA LA INSTALACIÓN
SANITARIA DE LA FAMILIA.
(Octubre, 2000)**

Tipo	Fam. beneficiarias		Fam. positivas	
	No.	%	No.	%
Excusado (*)	32	51,61	21	65,62
Letrina	17	27,42	10	58,82
No tiene	13	20,97	11	84,60
Total	62	100,00	42	67,70

P> 0,05

* Tipo de servicio sanitario consistente en un pozo ciego directo sin agua

VI. CONCLUSIONES

- De acuerdo con los resultados estadísticos obtenidos en el presente trabajo podemos indicar que la prevalencia de la cisticercosis porcina en la zona de Valle Abajo (Prov. Florida del Dpto. de Santa Cruz), es considerada elevada.
- De acuerdo a la presencia de la cisticercosis en las diferentes localidades estudiadas, no se observó diferencia estadística significativa.
- Cuando analizamos los factores de riesgo individuales como ser: raza, sexo y edad se determinó que no existe diferencia estadística significativa, lo cual nos indica que estos no son factores que predisponen la presencia de la enfermedad.
- Cuando se analizaron los factores de riesgo con relación al manejo (tipo de alojamiento, origen) y alimentación de los cerdos: El estudio estadístico nos indica que no existe diferencia estadística significativa, sin embargo los cerdos criados en corral presentaban menor grado de infestación en relacion a los que eran criados en canchón o forma libre.
- Al analizar los factores de riesgo domiciliarios como la presencia o ausencia de algún tipo de servicio sanitario, mediante el análisis estadístico se determinó que no existe diferencia significativa. Sin embargo las pjaras pertenecientes a

domicilios sin presencia de instalación sanitaria resultaron con más positividad en relacion a las piaras de domicilios que tenían un excusado o una letrina.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ACHÁ. N.P. Y SZYFRES. B. 1988. Zoonosis y enfermedades trasmisibles comunes al hombre y los animales. 2da. Ed. Washington D.C. E.U.A. Organización Panamericana de la Salud. pp. 184-186, 763-772.

ALLAN J.C. et al., 1.997. Mass chemoterapy for intestinal *Taenia solium* infection: effect no prevelence in humans and pigs.

ANTHONY, D.J. Y LEWIS, E.F. 1964. Enfermedades del cerdo. 1ra. Ed. Editorial Continental S.A. México. pp. 371-373.

ATIAS, A. Y NEGHIME. A. 1984. Parasitología clínica. 2da. Ed. Editorial Mediterráneo. Chile. pp. 31-33,97,207,210,491.

BARRAGÁN y COL. 1.982. Prevalencia de la Teniasis y la Cisticercosis en Bolivia, utilizando el test de ELISA. trabajo no publicado. pp 295-299.

BOOTH, N. McDONALD, E. 1.987. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Editorial Acribia. España. Volumen II. pp 194-199.

- BORCHERT, A. 1975.** Parasitología Veterinaria. 3ra. Ed. Traducido del Alemán por Cordero. España. Editorial Acribia. pp. 163 -166.
- BOTERO, *et al.*, 1.998.** Parasitosis Humana. 3^a Ed. Corporación para investigaciones Biológicas. Medellín Colombia.
- BOTERO, S. CASTAÑA. 1.992.** Tratamiento de Cisticercosis con praziquantel. Colombia. A.m. J. Trop. pp 5-17.
- BRANDLY, P., MIGADI, G. Y TEYLOR, K. 1971.** Higiene de la carne. 1ra. Ed. Editorial Continental. México. pp. 129.
- BULL, WORLD HEALTH ORGAN. 1.993.** The Marketing of cysticercotic pigs in the Sierra of Peru. The Cysticercosis Working Group in Peru.
- DIAZ, F. *et al.*, 1.992.** Epidemiology of teniasis and cysticercotic in a Peruvian village the Cysticercosis Working Group in Peru.
- FLORES, J. A. 1.987.** Cría, Explotation, Enfermedades e Industrialización del ganado Porcino. 4^{ta} Ed. Editorial Limusa. Volumen II. México. pp. 994 - 996.
- GARCIA, R.O. LOBO, M.G. 1989.** Enfermedades de los cerdos. 1ra. Ed. Editorial Trillas. México. pp. 205- 207.
- GELORMINI, N. 1.967.** Enfermedades parasitarias en Veterinaria. Buenos Aires – Argentina. Editorial El Ateneo. pp. 184-186.
- GEORGI, R.J. 1969.** Parasitología animal. Traducido por Colchero. México. Editorial Limusa. pp. 209 – 214.

GACETA DEL CONSUMIDOR. 1995. La Cisticercosis y la carne de cerdo. Publicado por: unidad de Políticas de Seguridad Alimentario Nutricional (UPAN) – INAN. Programa de protección al consumidor de la S.N.S. La Paz – Bolivia.

GONZALES, A.E. et al., 1.995. Tratament of porcine cysticer cosis with albendazole.

GONZALES, A.E. et al., 1990. Prevalence and comparación of serologic assays, necropsy, and tongue examination for the diagnosis of porcine cysticercosis in Peru.

HARRISON, L. 1.989. Specific detection of circulatin surface / secreted glicopro of viable cysticerci in Taenia saginata cysticercosis.

LAPAGE, G. 1971. Parasitología Veterinaria. 1ra. Ed. Traducido por Carrasco. R.R, México. Editorial CECSA. pp. 291-292.

LEVINE, N. P. 1.983. Tratado de Parasitología Veterinaria. 1^{ra} Ed. Traducido por Dr. Tarazona. Editorial Acribia. Zaragoza – España. pp. 76 - 77.

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

MEMORIAS CIENTÍFICAS ORIGINALES. 1.997. Epidemiología de la Cisticercosis en cerdos de una comunidad del Estado de Guerrero. México. pp. 282

- MERCK. 1993.** El manual Merck de Vetrinaria. 4ta. Ed. Editorial Océano/Centrum. Barcelona - España. pp. 695-696.
- MORENO, Z.L. 1976.** Las Zoonosis. Editorial Aedos. España. pp. 243-245.
- 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. Y NOBLE G.A. 1964.** Parasitología. 2da. Ed. Traducido por Rodríguez, M.R. Editorial Interamericana. México. pp. 255-256.
- OLSEN, D.W. 1977.** Parasitología Animal. 1ra. Ed. Editorial Aedos. España. pp. 499.
- OPS/OMS. 1.993.** Epidemiología y Control de la Teniasis/Cisticercosis en América Latina.
- OPS/OMS/BID. 1.986.** Cuarentena Animal. Enfermedades Cuarentenales de la Edición Washington D.C. Editorial Terranova. Volumen I. pp. 210-212.
- PEREZ, I.C. 1976.** Parasitología. 1ra. Ed. España. H. Blunes. pp. 200.
- QUIROZ, R.H. 1989.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 1ra. Ed. Editorial Limusa. México. pp. 34, 336, 347.

- REVISTA GACETA VETERINARIA. 1988.** Situación sanitaria de las cabañas Porcinas de Santa Cruz. Editada por Grafica Santa Cruz – Bolivia. pp. 12-13.
- RODRÍGUEZ, C. 1993.** Prevalencia de *Cisticercus Cellulosae* en Cerdos Faenados en el Matadero Municipal de Sacaba (Cbba. - Bolivia). (Tesis) U.A.G.R.M.
- RODRÍGUEZ, et al., 1.998.** Application of an immunoassay to determine risk factors associated with porcine cisticercosis in rural areas of Yucatán. México.
- SAKAI, H, et al., 1.998.** Seroprevalence of *Taenia solium* cisticercosis in pigs in a rural community of Honduras.
- SARTI, G. E. et al., 1.992.** Epidemiologic observations on porcine cisticercosis in rural community of Honduras.
- SOULSBY, E.J.L. 1987.** Parasitología y enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Traducido por Martínez A.A. y Rojo V.F. 7ma. Ed. Editorial Interamericana. México. pp. 110 – 112.
- VACA, J. L. 1.990.** Situación de la Cisticercosis en Porcinos Faenados en el Matadero Municipal “Pampa de la Isla” en el Quinquenio 1985 – 1989 (tesis) Santa Cruz Bolivia U.A.G.R.M. Facultad de Veterinaria y Zootecnia pp 37.

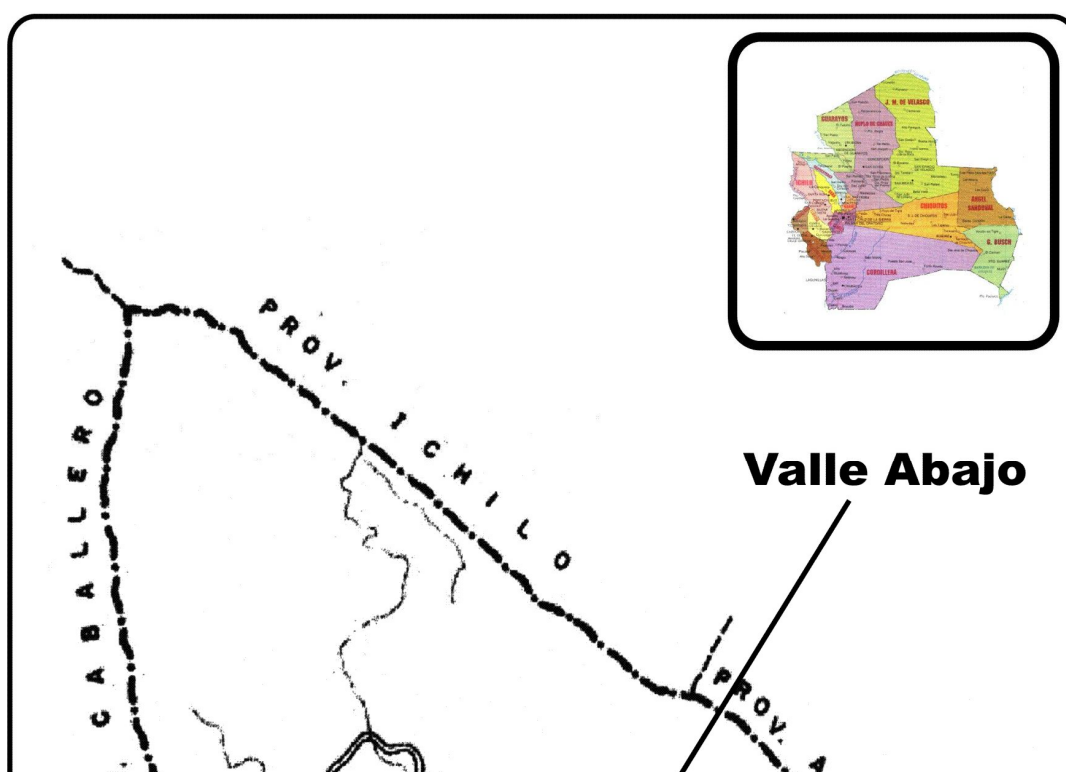
VIII. ANEXOS

FIGURA No. 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA FLORIDA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

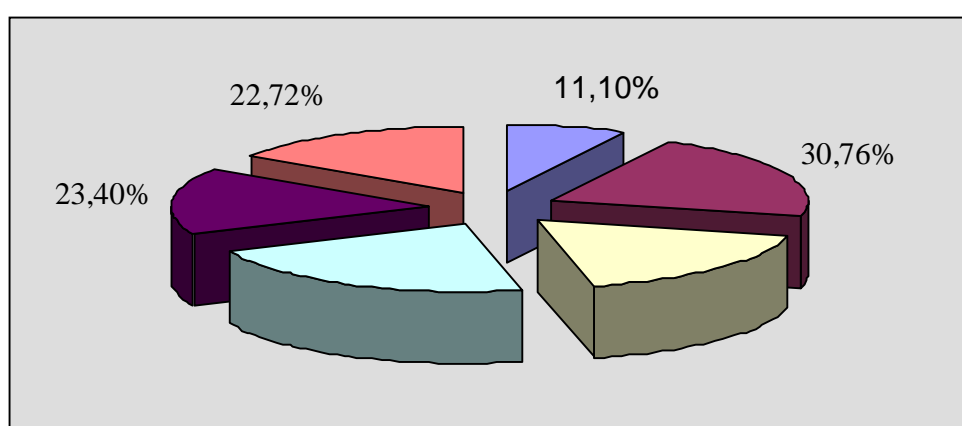


FIGURA No. 2

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE
ESTUDIO EN LA PROVINCIA FLORIDA



**FIGURA No. 3 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
POR LOCALIDADES**



**FIGURA No. 4 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA
SEGÚN CATEGORÍAS DE EDAD**

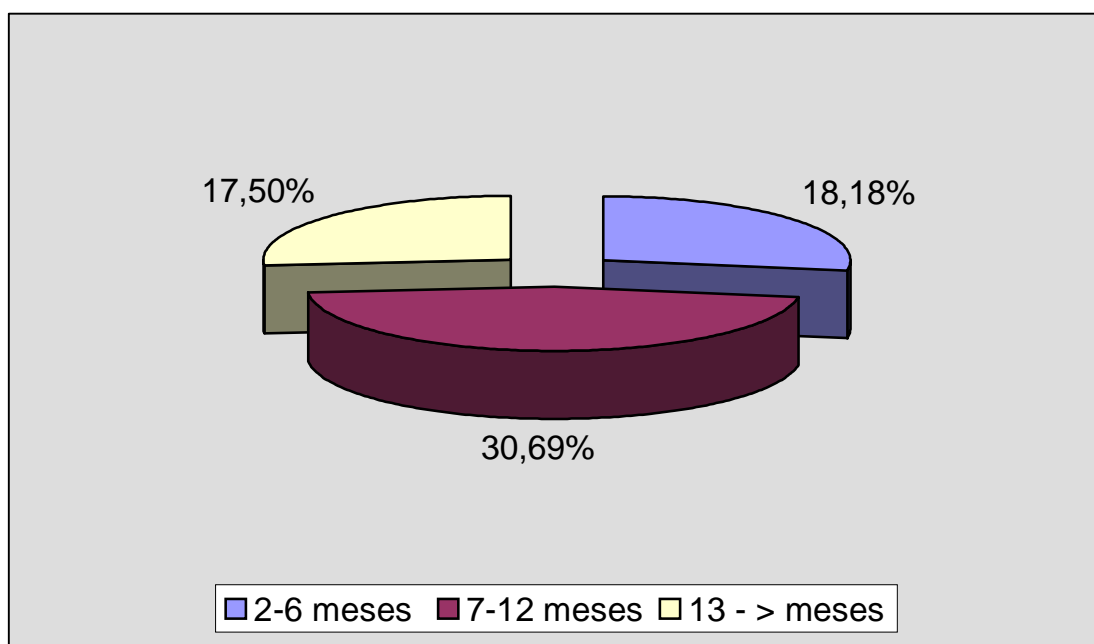


FIGURA No. 5 **PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA**
SEGÚN EL TIPO DE ALOJAMIENTO DEL CERDO

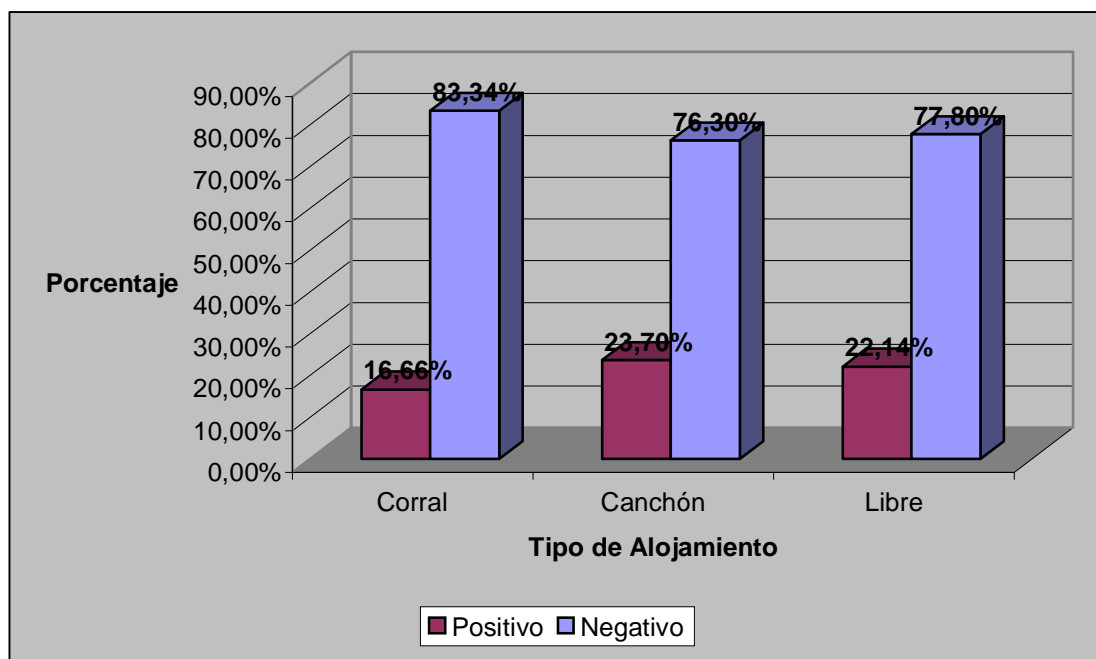


FIGURA No. 6 **DISTRIBUCIÓN DE LA INSTALACIÓN SANITARIA**
EN LOS DOMICILIOS MUESTREADOS

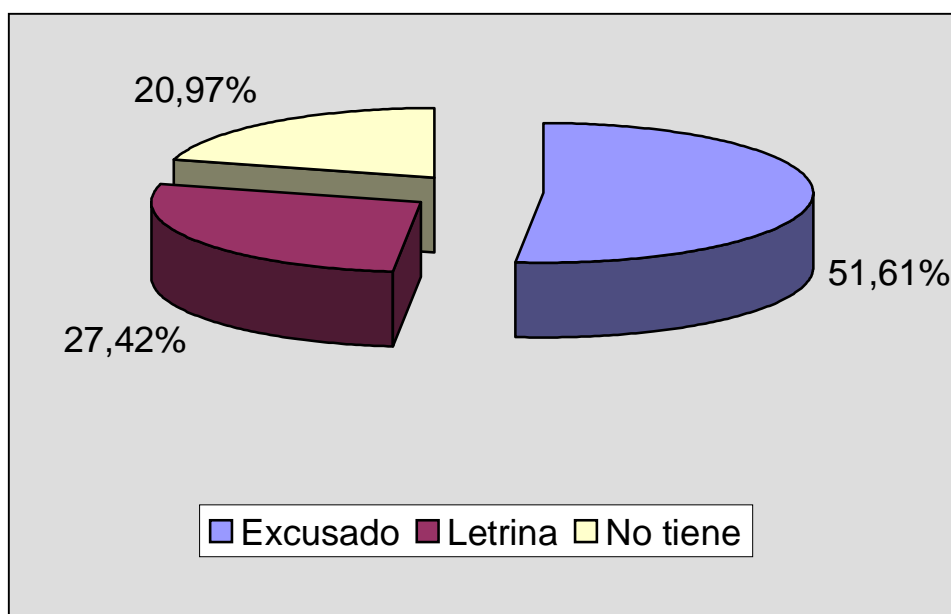
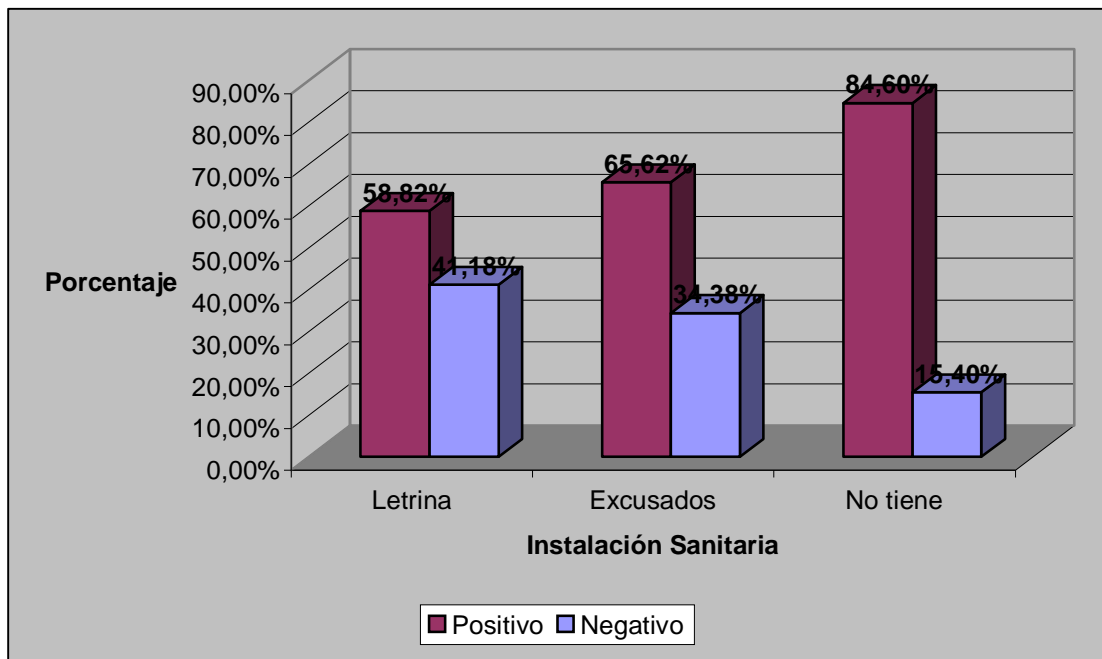


FIGURA No. 7 PREVALENCIA DE LA CISTICERCOSIS PORCINA EN LAS PIARAS, TOMANDO EN CUENTA LA INSTALACIÓN SANITARIA DE LA FAMILIA



**FIGURA No. 8 ESQUEMA DEL CICLO DE TRANSMISION DE LA
TENIASIS - CISTICERCOSIS**

