

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE  
*Cisticercus bovis*  
DIAGNOSTICADOS EN BOVINOS DE PLAYA DE FAENA**

**Por**

**Carolina Mercedes BRIANO RODRÍGUEZ**

TESIS DE GRADO presentada como  
uno de los requisitos para obtener el  
título de Doctor en Ciencias Veterinarias  
(Orientación Higiene, Inspección,  
Control y Tecnología de los Alimentos)

MODALIDAD: Estudio de Casos

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2006**

053 TG

Estudio del com

*Briano Rodríguez, Carolina Mercedes*



FVI/27089

TRABAJO FINAL APROBADO POR:

Presidente de Mesa: Dr. Lazaneo, Héctor   
Nombre completo y firma

Segundo Miembro: Dra. P. Cabrera  
Nombre completo y firma

Tercer Miembro: Dr. Munyo  
Nombre completo y firma

Fecha: 19 de diciembre del 2006

Autor: Carolina Briano   
Nombre completo y firma

## AGRADECIMIENTOS:

A mis padres Laura y Agustín Briano a los cuales dedico humildemente este trabajo.

A la Dra. Perla Cabrera por su constante apoyo y dedicación a este trabajo como tutora de esta Tesis de Grado

Al Dr. Ignacio Pereyra por abrirme las puertas de su trabajo para hacer posible este trabajo final.

Al Dr. Carbia y a todo el personal que trabaja en el Servicio Veterinario del frigorífico Carrasco S.A. por su gran colaboración.

A Bea, al Mexicano y a Roque por ayudarme dándome el ultimo aliento.

A los funcionarios de biblioteca de la facultad de Veterinaria por su ayuda y paciencia.

A mi familia, amigos y especialmente a mi novio por animarme y estar siempre a mi lado apoyándome en este largo camino.

## TABLA DE CONTENIDO:

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y GRAFICOS	IV
RESUMEN	1
SUMMARY	2
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	3
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	6
2.1. ORDEN CYCLOPHYLLIDEA	6
2.2. FAMILIA TAENIIDAE	6
2.3. TAENIA SAGINATA - <i>Cysticercus bovis</i>	7
2.3.1. <u>Primeros hallazgos de cisticercosis bovina en el Uruguay</u>	7
2.3.2. <u>Distribución geográfica y prevalencia</u>	8
2.3.3. <u>Características morfológicas</u>	10
2.3.4. <u>Características biológicas</u>	11
2.3.5. <u>Métodos diagnósticos de <i>Cisticercus bovis</i></u>	13
2.3.5.1. Diagnóstico <i>ante mortem</i>	13
2.3.5.2. Diagnóstico <i>post mortem</i>	14
2.3.6. <u>Teniasis: Signos, síntomas y diagnóstico</u>	15
2.3.7. <u>Profilaxis</u>	16
2.3.7.1. Prevención de la infección en bovinos	16
2.3.7.2. Prevención de la infección del hombre	17
2.4. REGLAMENTO VIGENTE EN PLAYAS DE FAENA	17
3. <u>MATERIALES Y MÉTODO</u>	18
4. <u>RESULTADOS</u>	20
5. <u>DISCUSIÓN</u>	23
6. <u>CONCLUSIONES</u>	24
7. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	25

## LISTA DE CUADROS, FIGURAS, GRAFICOS Y TABLAS:

Cuadro N° I: Tarjeta de identificación de la pieza decomisada	18
Cuadro N° II: Planilla de recepción del material hallado positivo a <i>C. bovis</i> en la playa de faena	18
Cuadro N° III: Planilla de trabajo en el laboratorio	19
Cuadro N° IV: Distribución según condición biológica de <i>C. bovis</i>	20
Cuadro N° V : Distribución de la localización – superficial o profundo- en los músculos afectados por <i>Cisticercus bovis</i>	22
Cuadro N° 6: Distribución de los cisticercos de acuerdo a los órganos afectados	23
Figura N° 1: Ciclo biológico de la <i>Tenia saginata</i>	13
Grafico N° I: Distribución de los casos de <i>Cisticercus bovis</i> y su relación con la faena anual, Uruguay 2004	9
Grafico N° II: Distribución de las lesiones remitidas al laboratorio como Positivas a <i>C. Bovis</i> en playa de faena.	20
Grafico N° III: Distribución según condición biológica de <i>C. bovis</i>	21
Grafico N° IV: Distribución del estado evolutivo de los <i>C. bovis</i> no viables	22
Grafico N° V: Distribución según ubicación de los <i>C. bovis</i> en las piezas decomisadas	22
Tabla N° I: Situación zoonositaria plurianual	4

## RESUMEN

El presente trabajo pretende hacer un aporte al estudio de determinadas variables de la zoonosis parasitarias causada por *Cisticercus bovis*, a través del estudio de la presentación y de las condiciones biológicas del metacestode en bovinos de playa de faena.

El diagnóstico de los cisticercos en la playa de faena juega un rol fundamental en la profilaxis de esta zoonosis, de ahí su importancia y nuestro interés en conocer las virtudes y limitaciones de esta técnica. Creemos que la detección del metacestode *Cisticercus bovis* en la playa de faena está condicionada por su localización, estado biológico y el tipo de músculos que afecta.

Se trabajó en la playa de faena del Frigorífico CARRASCO S.A. (Canelones, Uruguay).

En la planta frigorífica seleccionada se coordinó con la Inspección Veterinaria la detección y colecta de 100 piezas musculares decomisadas como positivas a *Cisticercus bovis*. Cada pieza fue individualmente acondicionada e identificada. Posteriormente en el laboratorio se realizó un estudio de la condición biológica y ubicación de las larvas de *Tenia saginata* (*C. bovis*), previa identificación del órgano al que pertenecía cada pieza y confirmación de que dichas lesiones correspondieran efectivamente a *C. bovis*. Luego de disecada la vesícula se procedió a realizar cortes seriados de la pieza muscular de un espesor de 2mm, como forma de detectar vesículas inadvertidas en la playa de faena.

Las lesiones quísticas confusas macroscópicamente se estudiaron mediante cortes seriados y con el auxilio de elementos ópticos para su diagnóstico definitivo. Los datos fueron registrados en la planillas realizadas para tal fin.

De las 100 piezas musculares decomisadas como positivas a *Cisticercus bovis* y evaluadas en el laboratorio, correspondieron 91 de ellas al metacestode y 5 (5.5%) de éstas estaban en condiciones de viabilidad.

Los 86 *Cisticercus bovis* que eran no viables se presentaron el 2% en estado necrótico, el 56% caseificado y el 42% calcificado.

El órgano en el que se detectó la cisticercosis con mayor frecuencia fue el corazón, seguido por el músculo masetero.

## SUMMARY

The present work pretends to contribute to the study of some variables of parasitic zoonosis caused by *Cisticercus bovis*, through the study of the presentation and biological conditions of metacestode in bovines in the slaughterhouse.

The diagnosis of the cisticercos in the slaughterhouse, plays an important subject in the prophylaxis of this zoonosis, from this its importance and our interest in knowing the attributes and limitations of this technique. We believe that detection of *Cisticercus bovis* metacestode in the slaughter place is conditioned by its localization, its biological status and muscle type affected.

It was worked in the slaughterhouse of "CARRASCO S.A." (Canelones, Uruguay).

In the slaughterhouse selected it was coordinated with veterinary inspection, the recovering of 100 muscles pieces retained as positive for *Cisticercus bovis*. Every piece was aconditioned and identify individually. After that, in the laboratory it was made an study of biological condition and location of *Taenia saginata larvae (C. bovis)*, previously the organ to wich belongs each pieces and confirmation of that injurie really correspond to *C. bovis*. After vesicle dissection, there were made serial cuts of muscular piece with slicing 2 mm, as a manner to detect undiscovered vesicles in slaughter place.

The unclearly macroscopic quistical injuries were studied by serial cuts and supported by optical elements to its definitive diagnostic. The data were registered in sheets made to this work.

From 100 muscular pieces retained as positive to *Cisticercus bovis* and evaluated in the laboratory, 91 of them were metacestode and 5 of them were viable.

The related biological status of 86 *Cisticercus bovis* that were not viable was: 2% necrotic, el 56% caseification and 42% calcificated.

The most affected organ in wich cisticercosis was detected was heart, followed by macetere muscle.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La cisticercosis por *Cisticercus bovis* constituye una **zoonosis** parasitaria cosmopolita, cuya tasa de prevalencia varía en función de diversos factores **socio-económicos y culturales** (Cabrera P.A., 1994; De la Fe, P., 2002); como ser los hábitos alimentarios y la preferencia de platos sobre base de carne. Entre la causas que predisponen la existencia de esta parasitosis se encuentran: los sistemas de explotación animal, la falta de medidas higiénico-sanitarias y el desconocimiento de la presencia y epidemiología de esta enfermedad (De la Fe, P., 2002). El riesgo de contraer la infestación es mayor en una familia en la que hay un portador de *Taenia saginata* que en la población general y aun más en personal rural, obreros de la industria y de comercialización de carne.

En 1947 se estimó que a nivel mundial cerca de 39 millones de personas estaban infectadas, estimaciones que pueden haber aumentado con el crecimiento de las poblaciones humana y animal. La OMS/OPS en 1997 señaló que en el mundo hay 50 millones de personas contaminadas con *Taenia spp.*, sin diferenciar de *T. saginata* y *T. Solium* (De la fe P., 2002).

Según estudios realizados, se han registrado las siguientes tasas de infestación por *Taenia saginata*: Estados Unidos 0.02%, Cuba 0.1%, Guatemala 1.7%, Brasil 1 a 2%, Chile 1.6% y Argentina 0.6% (Acha, P.; Szyfres, B, 1986).

En Uruguay, los casos de parasitosis humana por *Taenia saginata* no son de denuncia obligatoria por lo que no se cuenta con datos oficiales y por consecuencia se desconoce el estado epidemiológico de la enfermedad. Anualmente consultan en el Instituto de Higiene de la Facultad de Medicina, UdelaR, entre 10 y 15 pacientes. Se considera que existe un claro sub diagnóstico ya que estas cifras son totalmente discordantes con los números de bovinos infectados que se registran en la actualidad en los frigoríficos. La explicación más clara es que es un a parasitosis pausi o asintomáticas, con síntomas y signos totalmente inespecíficos como el adelgazamiento y la hiperorexia, también algunos rasgos culturales aparentemente contradictorios podrían también favorecer la convivencia ente el parásito y su hospedero como ser el ocultamiento vergonzoso de la eliminación de segmentos por el ano o la tolerancia consciente de la presencia del helminto. (Zanetta, E & Basmadján, Y. 2002).

En Uruguay según la Tabla N<sup>o</sup>1 se observan datos de presencia de *Cisticercus bovis* en los animales faenados desde 1996, exceptuando los años 1998 y 1999 detectados en playas de faena denunciados a la OIE ([www.oie.int/hs2/cit\\_mald\\_fre\\_k\\_pl.asp](http://www.oie.int/hs2/cit_mald_fre_k_pl.asp))

<b>Situación zoonositaria plurianual</b>		
<b>Uruguay/Cisticercosis bovina (OIE)</b>		
<b>Año</b>	<b>Nº casos</b>	<b>Nº A. faenados</b>
1996	643	1.701.905
1997	849	1.959.543
1998	---	1.829.772
1999	----	1.752.340
2000	322	1.858.302
2001	1704	1.369.318
2002	97	1.641.855
2003	689	1.731.667
2004	1236	2.139.917

Tabla Nº1: Situación zoonositaria plurianual

La infección humana por *Tenia saginata* determina una gama de disturbios con consecuencias de intensidad variable. Con referencia a la sintomatología en el bovino esta es mínima o nula. La presencia de *Cisticercus bovis* en la economía animal determinan el decomiso de la zona afectada por parte de los Inspectores del Servicio Veterinario y el tratamiento posterior de la carcaza. Por lo tanto, la Cisticercosis bovina además de constituir un riesgo para la salud pública constituye un problema de orden económico.

La Cisticercosis es una parasitosis muy antigua, existen registros que la nombran desde tiempos prehistóricos (Ungar, M.L.; Leal, P.M., 1991).

El parásito pasa en su ciclo biológico por la forma adulta, *Taenia saginata*, la cual se localiza en el intestino delgado del hombre, los huevos que se eliminan generalmente junto con las heces y se diseminan en el medio ambiente infectando al bovino; las oncosferas que vehiculizan un embrión hexacanto el cual por su tropismo se alojará en los músculos bien oxigenados del bovino y posterior fase responsable de la infestaciones de las personas (Ungar, M.L.; Leal, P.M. 1991).

Las personas generalmente se encuentra parasitadas por un único ejemplar lo que le da lugar al nombre popular de "solitaria". Esto no se debe a un fenómeno de "superpoblacion" que inhiba la formación de más vermes, simplemente responde a la ingestión de una única larva, ya que las canales con infestaciones masivas son decomisadas, evitándose su consumo.

Se han descrito parasitosis múltiples por *Taenia saginata* e infestaciones asociadas a otras parasitosis incluyendo a la *Taenia solium* (Ungar, M.L.; Leal, P.M., 1991).

La profilaxis de esta parasitosis se basa en la interrupción del ciclo, ya sea previniendo la infestación humana como la de los bovinos.

El diagnóstico de los cisticercos es fundamental para prevenir infecciones del hombre por *Taenia saginata* y cortar el ciclo evolutivo del complejo cisticercosis-teniasis. El diagnóstico *ante mortem* mediante la exploración clínica de los animales infectados no es posible salvo en casos de localización superficial de los cisticercos en mucosas accesibles como la sublingual, la rectal y la vaginal. A su vez, el diagnóstico *post mortem* es dificultoso en caso de cisticercosis leves no así en cisticercosis masivas en que estas se visualizan claramente. En las cisticercosis leves el diagnostico en la playa de faena se

realiza mediante una inspección simple, por lo cual se examina el esófago, los músculos intercostales, la superficie del miocardio, diafragma, cara inferior de la lengua entre otros. *La lámpara de Wood*, facilita la identificación de los cisticercos vivos ya que al iluminar con ésta las carcasas u órganos, las vesículas se observan de un color rojo incandescente sin embargo esta herramienta no es usada como rutina en las playas de faena. Otra herramienta para el diagnóstico *post mortem* es la realización de incisiones en las masas musculares que permiten detectar cisticercosis profundas y no superficiales (Euzéby, 2001). Se han estudiado varios métodos para diagnosticar en base a reacciones inmunológicas pero por su alto costo no es posible integrarlas en la rutina de inspección (Aliaga et al., 1994; Dorny et al., 2002; Minozzo et al., 2004).

En estudios histopatológicos de cisticercos vivos y en degeneración se observó:

- Cisticercos vivos: Se observaron cortes del parásito rodeado por una reacción granulomatosa constituida por:
  - Dos capas formadas por polimorfonucleares y eosinófilos.
  - La reaccional granulomatosa propiamente dicha: histocitos, células epitelioides, esonófilos, polinucleares y linfocitos en forma difusa, estos últimos también formando conglomerados.
- Cisticercos muertos: Se observa en medio del tejido muscular un granuloma constituido por los mismos elementos ya encontrados, que rodean una zona central constituida por necrosis, resquebrajada, con piocitos y restos parasitarios.  
Tanto la calcificación como la caseificación son procesos inflamatorios granulomatosos. En el primero el parásito es rodeado por células inflamatorias, produciéndole la muerte e induciéndole el depósito de sales; en la caseificación se produce la destrucción de las células inflamatorias junto con el parásito dando origen al pus que toma consistencia “tipo queso”.

Uruguay a nivel oficial dispuso durante el 2003 de 347 auxiliares asistentes en la inspección de la carne y de 299 Veterinarios para dicha función. Durante el 2004 se contó con 347 auxiliares y 298 Veterinarios, cifra casi idéntica al año anterior lo que no acompaña el crecimiento de un 23% en el número de animales faenados (Uruguay, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, 2001)

El diagnóstico de los cisticercos en la playa de faena juega un rol fundamental en la profilaxis de esta zoonosis, de ahí su importancia y nuestro interés en conocer las virtudes y limitaciones de esta técnica en cuanto a su localización, estado biológico y órgano afectado.

Con este trabajo de carácter descriptivo se pretende realizar un aporte al estudio de determinadas variables de esta zoonosis parasitaria.

## 1.1. OBJETIVOS:

### 1.1.1. Objetivo General:

Estudiar la presentación y condiciones biológicas del metacestode *Cisticercus bovis* en bovinos de playa de faena

### 1.1.2. Objetivos particulares:

- a) Identificar *Cisticercus bovis* en carcasas bovinas en una planta de faena por los métodos de inspección tradicional.
- b) Determinar la condición biológica de los *Cisticercus bovis* hallados en playa de faena.
- c) Determinar la localización en los músculos parasitados afectados por *Cisticercus bovis* y el tipo de músculos afectados con mayor frecuencia.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Del estudio de la cisticercosis bovina haremos previamente una revisión sobre el tema en el cual desde la fase parasitologica el agente de estudio corresponde al estado larvario de la *Taenia saginata*. Phylum: *Acelomados*, Subphylum: *Platelmintos*, Clase: *Cestoidea*, Orden: *Cyclophyllidea*, Familia: *Taeniidae*, Genero: *Taenia*

### 2.1. ORDEN: *CYCLOPHYLLIDEA*

Los cestodes de la subclase: ***Cyclophyllidea*** se caracterizan por poseer cuatro ventosas, circulares u ovaladas, situadas en los cuatro ángulos del escólex. Habitualmente tienen un rostelo armado con ganchos. Carecen de tocostoma en los proglotis grávidos, lo cual implica que la puesta de huevos no se produce en el intestino del hospedador. Los huevos generalmente se liberan al exterior tras la desintegración de los segmentos ovígeros la cual puede suceder en el exterior o en el intestino en cuyo caso se eliminan los huevos con las heces. El útero contiene huevos embrionados, cuyo embrión posee los tres pares de ganchos característicos de los embriones hexacantos (Euzéby J., 1966 a, 2001b).

### 2.2. FAMILIA ***TAENIIDAE***

La familia ***Taeniidae*** presenta el rostelo generalmente armado con ganchos en forma de puñal. Los segmentos maduros que contienen las gónadas, poseen numerosos testículos, un ovario bilobulado y una glándula vitelógena situada caudalmente. Por detrás del ovario; los *canales* excretores de las gónadas se abren a través de poros genitales marginales, simples y dispuestos de forma alternante irregular. El útero es tubular, moderadamente ramificado lateralmente, dispuesto longitudinalmente en los segmentos ovígeros. Sus huevos pierden rápidamente sus dos cubiertas periféricas, que quedan reducidas a un embrióforo, de paredes gruesas y estriado radialmente, estos tienen forma subglobosa y miden aproximadamente 35-40µm x 30-35µm (Euzéby, J., 1966 a, 2001b).

En estado adulto, los cestodos de la familia *Taeniidae* son parásitos de mamíferos carnívoros como ser los cánidos, félidos, y el hombre, localizándose en el intestino delgado de estos. El ciclo se cierra al ser las presas de los hospedadores definitivos, mamíferos herbívoros y omnívoros, los huéspedes de las fases larvianas; Estas larvas se encuentran constituyendo vesículas o quistes, que contienen un líquido claro y poseen una o varias invaginaciones, en las que se sitúan uno o varios protoescólex (Euzéby, J., 1966 a, 2001b).

Desde el punto de vista morfológico la familia *Taeniidae* se destaca por tener diferentes formas evolutivas de sus metacestodes. Las larvas de nuestro estudio corresponden al género *Taenia* "Tenia" cuyas larvas están provistas de una sola invaginación cefálica (uni-invaginada, monocefálica): tipo *cisticerco* a diferencia del género *Multiceps* cuyas larvas presentan varias invaginación cefálica cada una de las cuales contiene un solo protoescólex (pluri-invaginada, monocefálica): tipo *coenuro* y *Echinococcus* cuyas larvas presentan varias invaginaciones cefálicas cada una de las cuales contiene varios protoescólex (pluri-invaginada, policefálica): tipo *echinococo* (Euzéby, J.,2001).

Las larvas de referencia del estudio pertenecen al nombre vernáculo de "solitaria" del hombre, se desarrollan en el tejido muscular, hígado y peritoneo, tejido conjuntivo o sistema nervioso central de diversos mamíferos que intervienen como hospedadores intermediarios. En estos hospedadores, el parasitismo del tejido muscular produce una infección denominada cisticercosis muscular. Tras la ingestión de carne con cisticercos por un hospedador definitivo (cánidos, félidos, hiénidos y del hombre) se desarrolla un estróbilo localizado en intestino, este parasitismo es la causa de las *teniasis*.

De esta manera se desarrolla un ciclo evolutivo cisticercosis-teniasis, en el cual el hombre puede intervenir cuando ingiere carne cruda o mal cocida con cisticercos. Este ciclo representa una zoonosis completa (holozoonosis) de tipo ciclozoonosis, puesto que el hombre interviene obligatoriamente en el ciclo del parásito de referencia (Euzéby J.,2001).

Las cisticercosis musculares que afectan a los animales de abasto deprecian la carne, además de constituir una zoonosis en un buen número de casos.

Si bien se deben tener en cuenta todas las cisticercosis musculares desde el punto de vista de la calidad de la carne, las que afectan al ganado porcino y vacuno tiene una importancia particular, porque el consumo de carne con cisticercos de estos animales produce la infección del hombre por la *Tenia*.

El bovino puede desarrollar dos especies de cisticercos causantes de cisticercosis muscular: *Cisticercus bovis* y *Cisticercus dromedarii*,

Nosotros centraremos nuestra atención en *Cisticercus bovis*, cuya forma adulta *Taenia saginata*, parásita al hombre y es el agente etiológico de una teniasis zoonótica, además este parásito es cosmopolita a diferencia de *Cisticercus dromedarii* el cual está distribuido en África únicamente.

## 2.3. TAENIA SAGINATA – CISTICERCUS BOVIS

### 2.3.1. Primeros hallazgos de cisticercosis bovina en el Uruguay:

El primer caso de cisticercosis bovina diagnosticado en el Uruguay fue en el año 1916, el caso fue publicado por el Dr. Adolfo Baldomir en la revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, en un trabajo titulado "El

*Cysticercus bovis* en el Uruguay". Posteriormente en 1931 se comprobó la existencia de la Cisticercosis bovina en un bovino lo cual fue descrito por los Dres. M. Carballo Pou y M. Rodríguez González en 1950. En 1972 luego de transcurridos 56 años desde el primer diagnóstico se describió un caso de Cisticercosis bovina el cual llevo a los Dres. Luis Echenique, Washington Battros y Walter García Vidal a publicar una trabajo titulado "Cisticercosis en bovinos adultos del Uruguay" en el cual retoman palabras de M. Carballo Pou y M. Rodríguez González los cuales plantean: "...También es clásico repetir aquello que parece paradójal, sobre la comprobación del alto índice de parasitismo por *Tenia saginata* en *Homo sapiens* y el exiguo e inexistente por *Cysticercus bovis* en *Bos taurus*...", "... El hecho es que en el Uruguay, *Tenia saginata* es frecuente en los seres humanos y aparentemente nula la cisticercosis bovina..." Los Dres. Luis Echenique, Washington Battros y Walter García Vidal estudiaron la posibilidad de que haya dificultades anatómicas que haga resaltar el cisticerco o que ciertos aspectos de la biología del parásito no estén lo suficientemente aclaradas, por lo que expresan la necesidad de realizar extensión por parte de la Universidad informando sobre el tema a los sectores de mayor riesgo de la sociedad, también expresan que la presencia del *Cysticercus bovis* en el conjuntivo interfascicular del músculo, puede pasar desapercibido por falta de contraste con el plano anatómico.

### 2.3.2. Distribución geográfica y prevalencia:

La cisticercosis bovina se trata de una afección cosmopolita que afecta al ganado vacuno, búfalo y a otros rumiantes. Está ampliamente distribuida y es muy frecuente (Euzéby, J., 2001). La tasa de prevalencia varía en función de diversos factores socio-económicos y culturales.

La prevalencia más alta está en África del Este y Central, algunas Repúblicas de la antigua Unión Soviética. En Francia e Italia el 1 y 1,9% respectivamente junto con el Sudeste Asiático y América del Sur tienen una prevalencia moderada, mientras que Estados Unidos, Canadá, Australia y Algunos países del Pacífico se incluyen en los de baja prevalencia (Cordero del Campillo & Rojo Vázquez, 1999).

Brasil y Argentina, nuestros países limítrofes, tanto en el 2003-2004 se encuentran en los registros de la OIE como sin datos, lo que no significa que no se han registrado casos.

En Uruguay desde el año 2000 todos los años se halló casos de *Cysticercus bovis* en playas de faena denunciados a la OIE, del 2003 al 2004 se registraron 322, 1704, 97, 689 y 1236 casos respectivamente ([www.oie.int/hs2/cit\\_mald\\_freka\\_pl.asp](http://www.oie.int/hs2/cit_mald_freka_pl.asp)).

La información sobre cisticercosis bovina en Uruguay se obtiene a través de los registros llevados por la Inspección Veterinaria Oficial de la D.I.A. del M.G.A.P .

Del año 2002 en adelante el número de casos de *Cysticercus bovis* acompañó el incremento de animales faenados Grafico N° I.

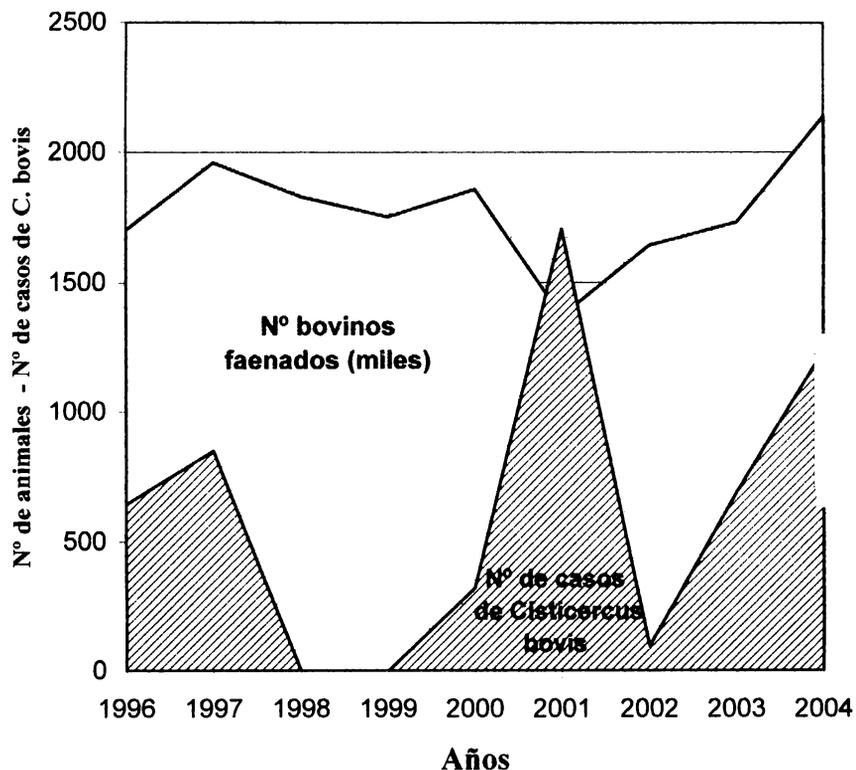


Gráfico N° 1:

Distribución de los casos de *Cisticercus bovis* y su relación con la faena anual, Uruguay 2004

Los datos provenientes de dos plantas frigoríficas obtenidas en el año 2001, en 2254 tropas correspondientes a 76988 animales, revelaron una prevalencia de 3.9 % y 0.11% respectivamente (Pereyra, I. y col., 2002).

El nivel de infestación en los bovinos se estima que es bajo o moderado, a su vez se caracterizan por no presentar sintomatología clínica lo que dificulta *a priori* la identificación de los animales parasitados por *C. bovis* (Cabrera, P.A., 1994).

En general la epidemiología de la Cisticercosis bovina, depende de la convivencia del hombre y ganado; aunque en Uruguay es poco común encontrar portadores humanos en los establecimientos de donde provienen los animales detectados como positivos a *Cisticercus bovis* en las playas de faena (Cabrera P.A., 1994).

En 1947 se estimó que cerca de 39 millones de la población mundial estaban infestados con *T. saginata*. Se cree que desde entonces el número de personas infestadas ha aumentado con el crecimiento de las poblaciones humana y animal.

Según estudios realizados, se han registrado las siguientes tasas de infestación por *T. saginata*: Estados Unidos 0.02%, Cuba 0.1%, Guatemala 1.7%, Brasil 1 a 2%, Chile 1.6% y Argentina 0.6%. (Acha, P.; Szyfres, B, 1986).

El parasitismo humano por *Taenia saginata* persiste en el Uruguay y su incidencia anual no ha variado en los últimos años, anualmente consultan en el Instituto de Higiene de Facultad de Medicina entre 10 y 15 pacientes con esta

parásitosis; desconociéndose la incidencia anual de casos a nivel nacional (Zanetta y Basmadján, 2002).

Algunos autores sostienen que se trata de una parásitosis muy poco frecuente (Acha & Szifres, 1982; MGAP, 2001.; Office International des Epizooties, 2002), mientras que otros autores señalan que existe un subdiagnóstico de dicha parasitosis (Acuña, A.M., 1999).

En la producción ganadera de los países industrializados la cisticercosis bovina ocasiona pérdidas económicas debido al decomiso de canales, en los países en vías de desarrollo, además de las pérdidas directas existen otras indirectas, ya que los altos porcentajes de parasitosis impiden el desarrollo de una industria cárnica de forma rentable (Cordero del Campillo & Rojo Vázquez, 1999).

### 2.3.3. Características morfológicas:

El *Cisticercus bovis* constituye una vesícula ovoide, de 6 a 8 mm por 3 a 5 mm de paredes delgadas, traslúcida, contiene un líquido claro de coloración rosada debido a la mioglobina, en posición subpolar se ubica la invaginación cefálica, que se observa como un punto blanquecino opaco. El protoescólex presenta 4 ventosas elípticas, robustas y salientes, no está provisto de rostelo ni ganchos por lo que se lo denomina como un protoescólex inerte (Euzéby J., 1966 a, 2001b).

Cuando la vesícula se ha desarrollado completamente, está cubierta de una capa mucosa ácida, que le proporciona protección.

La *Taenia saginata* forma adulta del *Cisticercus bovis* es un cestode de 4 a 12 metros de longitud y 5 a 7 mm de ancho, a nivel de los últimos segmentos. Viven exclusivamente en el intestino delgado del hombre (huésped definitivo), fijándose a la mucosa por cuatro pares de ventosas; pueden vivir desde unos meses hasta 40 años aproximadamente.

Está constituida por aproximadamente 2000 proglótidos, con cutícula y capa muscular gruesa, que le confiere a su pared una opacidad blanquecina (Orta Mira, N., 2004). El escólex de forma subcúbica y está ligeramente deprimido en el centro, mide de 1.5 a 2 mm de diámetro y al igual que el protoescólex del cisticercos es inerte. Los segmentos maduros contienen de 300 a 400 testículos y un ovario bilobulado; la vagina que precede inmediatamente al poro genital femenino, se caracteriza por la presencia de un esfínter en su extremo distal; los poros genitales son laterales y están alternados irregularmente en los sucesivos segmentos.

Los segmentos grávidos, rectangulares, tienen una longitud de 16 a 20 mm y una anchura de 6 a 7 mm; son gruesos y opacos, lo que impide ver el útero el que presenta de 15 a 30 pares de ramas laterales, las cuales a su vez están ramificadas. Los segmentos grávidos contienen de 30.000 a 80.000 embrióforos, subglobulosos con un diámetro de 30 a 50  $\mu\text{m}$  por 20 a 30  $\mu\text{m}$ . Estos anillos grávidos se desprenden aisladamente y se expulsan al exterior activamente (Euzéby J., 2001). Los huevos son altamente resistentes, pudiendo permanecer viables por 20 días en aguas residuales no depuradas y en agua de consumo por 60 días.

#### 2.3.4. Características biológicas:

La localización de elección de los *Cisticercus bovis* corresponden a las masas musculares, en las cuales el parásito se sitúa entre las fibras, a veces también se ubica en las aponeurosis que separan los músculos (Euzéby J., 2001).

Se observa una cierta selectividad en los músculos donde se sitúa, según Euzéby se distribuye en músculos de la lengua; miocardio (15%), maseteros y pterigoideos internos (6%); músculos intercostales; diafragma; músculos del hombro; aductores de la pierna y esófago en el ternero (Euzéby, 2001). En otro estudio realizado por Pugh K.E.; Chambers P.G. en 1989 encontró que en animales levemente parasitados el principal lugar afectado era la cabeza (maseteros) 58.4% seguido con 20,1 % por los músculos del hombro, luego 7,9% corazón, 4.5% gracilis, 1,8% lengua, 0.5% diafragma y 0.5% otros tejidos. Los cisticercos se nutren de líquidos musculares, que absorben por un fenómeno de diálisis y que confiere al líquido vesicular la coloración rosada dada por la mioglobina.

#### *Ciclo evolutivo:*

El ciclo comienza cuando el hospedero definitivo: El hombre, elimina a través del ano los segmentos grávidos, los cuales se han desprendido del estróbilo activamente y han forzado el esfínter anal; lo que nos indica que pueden ser eliminados independientemente de la defecación. Por otra parte los segmentos ovígeros pueden ser aplastados por el esfínter durante el paso a través del ano y liberan los embrióforos, los que se acumulan en los pliegues del ano y en la región perineal. El número de proglótidos eliminados puede variar de 2 a 3 durante un período de algunos días hasta 15 proglótidos por día, con una media diaria de 10 proglótidos (Ungar, M.L.; Leal, P.M. 1991). Las oncosferas contienen un embrión hexacanto, muy resistente que pueden vivir de 21 a 413 días, (Cabrera, P.A., 1994) dependiendo principalmente de la temperatura y humedad del ambiente.

El ciclo continúa cuando el hospedero intermediario: El bovino, ingiere los huevos aislados o los segmentos grávidos completos; esta ingesta se realiza por coprofagia, fitofagia, geofagia o hidropinia. En el intestino delgado del bovino, el embrión hexacanto (oncosfera) eclosiona por acción de la pepsina y tripsina y posteriormente se activa por la bilis, que lo libera de la fina membrana que lo envuelve. La especificidad parasitaria de los cisticercos está ligada, al menos parcialmente, a la composición de la tripsina y de la bilis del hospedero (Orta Mira, N., 2004).

El embrión hexacanto libre perfora la pared intestinal por medio de movimientos vigorosos de sus ganchos y la secreción de enzimas proteolíticas, producida por las glándulas de penetración. Alcanza los vasos mesentéricos y llega al hígado por vía porta. Las venas subhepáticas y la vena cava caudal lo lleva al corazón derecho, por la arteria pulmonar alcanza los pulmones y por la vena pulmonar es transportado al corazón izquierdo, que lo distribuye mediante la circulación general, con una localización selectiva por el tejido muscular estriado (músculos esqueléticos, corazón, maseteros, intercostales, lengua entre otros), principalmente los que reciben mayor cantidad de oxígeno, aunque

también pueden desarrollarse a nivel hepático, pulmonar, ocular, nervioso, subcutáneo o submucosa. Allí, se inmoviliza entre las fibras musculares o en las aponeurosis que separan los músculos y se divide en dos partes: una de ellas conserva los ganchos, es el azantozoide, que será reabsorbido; la otra parte se vesiculiza; el cystozoide, que dará lugar al cisticerco en aproximadamente un mes y medio (Orta Mira, N., 2004).

Recordemos que el hombre oficia de hospedero definitivo y adquiere la *Taenia* al ingerir carne de animales con la infección parasitaria en condiciones de cocimiento deficiente o cruda.

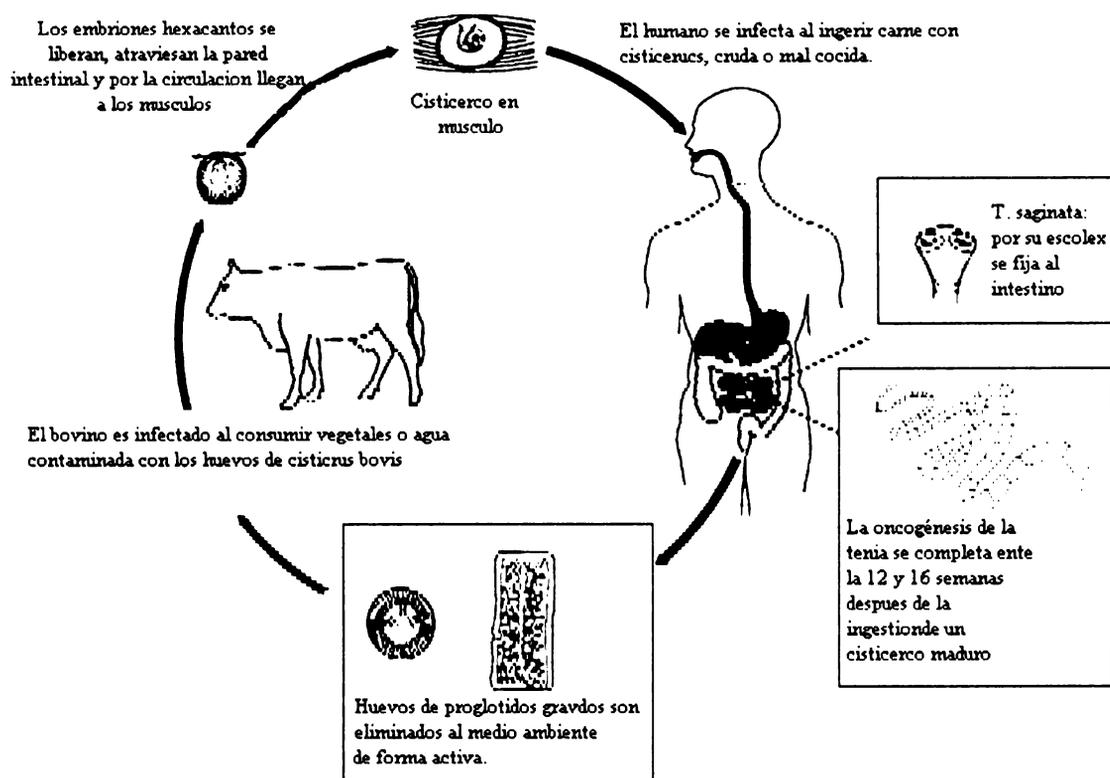
El cisticerco al llegar al intestino evagina su protoescólex, que se fija mediante sus ventosas a la mucosa intestinal y da lugar a los segmentos del estróbilo. La evaginación del protoescólex depende de las secreciones pancreáticas e intestinales y de la bilis; la cantidad de ácido desoxicólico en la bilis es importante, porque si es demasiado elevada, el ácido desoxicólico resulta letal para los protoescólex. Por ello, la especificidad del cestode adulto depende de las enzimas digestivas y líquidos biliares (Orta Mira, N., 2004).

Ocasionalmente se registran casos de autoinfección, Cisticercosis humana por *Tenia saginata*.

En la eclosión y activación de las oncosferas se produce una respuesta inmune humoral representada principalmente por la Ig.A, presente en las secreciones intestinales y el calostro. En fases posteriores hasta la formación del cisticerco se ven respuestas inmunológicas humorales y celulares. En cuanto a la respuesta celular se observan eosinófilos, linfocitos y macrófagos aunque sus funciones permanecen desconocidas. Cuando los *Cisticercus bovis* mueren por injurias como la acción de fármacos o drogas los mecanismos inflamatorios desencadenados inmunológicamente puede actuar provocando necrosis y calcificación del mismo. Dos tipos de necrosis pueden ser observadas, una de tipo focal del exudado y del halo inflamatorio con consecuente calcificación distrófica; una necrosis focal y calcificación de las fibras colágenas (Ungar M.L.; Leal P.M., 1991).

En estudios realizados se halló que los cisticercos vivos se encontraban con mayor frecuencia en animales viejos y que los cisticercos muertos eran más comúnmente hallados en animales jóvenes (Pugh K.E.; Chambers P.G., 1989).

## Ciclo biológico de la *Tenia saginata*



\*Adaptado de documentos CDC ([www.dpd.cdc.gov/dpdx](http://www.dpd.cdc.gov/dpdx)).

Figura 1. Ciclo biológico de la *Tenia saginata*

### 2.3.5. Métodos diagnósticos de *Cisticercus bovis*:

#### 2.3.5.1. Diagnóstico *ante mortem*:

El diagnóstico mediante la exploración clínica de los animales infectados no es posible salvo en casos de localización superficial de los cisticercos bajo la mucosas accesibles como sublingual, rectal y vaginal (Euzéby, J., 2001).

Se han estudiado varios métodos diagnósticos en base a reacciones inmunológicas como ser detección de anticuerpos circulantes específicos, estudio de la reacción de hipersensibilidad y estudio de la antigenemia (Aliaga et al., 1994; Dorny et al., 2002; Minozzo et al., 2004).

La detección de anticuerpos circulantes específicos se ha realizado en terneros infectados experimentalmente en los cuales se ha encontrado anticuerpos 14 días post-infección y hasta un año después, la técnica es ELISA utilizando antígenos de proglótidos. Se han aislado 3 antígenos "4", "8" y "11" que por la técnica ELISA proporcionan reacciones específicas. El antígeno "8" es el más importante puesto que la positividad de la prueba alcanza el 97% cuando los cisticercos están vivos aunque solamente un 37% si están calcificados. La sensibilidad de las técnicas serológicas alcanza el 97% en los portadores de cisticercos vivos y el 30% en los portadores de cisticercos calcificados, sin que puedan diferenciarse unos y otros; además, estas

reacciones carecen de especificidad y son positivas en los portadores de otros parásitos, principalmente *Cisticercus tenuicollis*, sobre todo si se utilizan antígenos crudos (no purificados) (Euzéby, J., 2001).

Estudios de la reacción de hipersensibilidad: El estado de hipersensibilidad se pone de manifiesto mediante inyección intradérmica de antígenos. Se han utilizado: (a) antígenos específicos: líquido vesicular, macerado de escólex o la fracción glicoproteica aislada de la tenia adulta; (B) antígenos heterólogos: *Cisticercus tenuicollis* y *C.fasciolaris*, que producen reacciones inconstantes y poco específicas. La inyección del antígeno se realiza en la dermis del cuello o en el pliegue caudal, la positividad de la prueba se evalúa en el cuello, mediante la medida del espesor del pliegue cutáneo antes y después de la inoculación. La lectura se debe realizar cada 30 minutos durante las primeras 3 horas pos inoculación y a las 24 horas (hipersensibilidad retardada) en el pliegue caudal, se evalúa posteriormente comparando el espesor del pliegue inoculado con el del pliegue simétrico, que sirve de testigo: en ambos casos solo se toman las reacciones precoces, de tipo inmediato. Esta es una prueba sensible, salvo en terneros inmunológicamente inmaduros pero es poco específica dando reacción positiva en animales parasitados por quistes de hidatídicos e incluso *Fasciola hepatica* (Euzéby, J., 2001).

Estudios de la antigenemia, detectan mediante un anticuerpo monoclonal que reacciona con un antígeno glicoproteico de la superficie del cisticerco o con los antígenos del parásito. La reacción se lleva a cabo mediante una técnica ELISA utilizando muestras de suero y tiras de nitrocelulosa ("Dot-ELISA"). Las reacciones inmunológicas que utilizan estos anticuerpos monoclonales son muy sensibles: son positivas en infecciones con más de 20 cisticercos vivos en un animal parasitado y su intensidad varía en función directa de la importancia del parasitismo. Las técnicas utilizadas para llevarlas a cabo tienen una sensibilidad de 87% y una especificidad de 93%. Los parásitos muertos no son detectables mediante el estudio de la antigenemia. Se considera que este sería el método más indicado para la detección *ante mortem*, pero no es aplicado regularmente (Euzéby, J., 2001).

#### 2.3.5.2. Diagnóstico *post mortem*

Este diagnóstico es fundamental para el prevenir infecciones del hombre por *T. saginata* y cortar el ciclo evolutivo del complejo cisticercosis-teniasis. Este diagnóstico es muy difícil en caso de cisticercosis leves no así en casos de cisticercosis masivas en las cuales la abundancia de cisticercos la hace evidente.

En el caso de las cisticercosis leves las formas posible de diagnosticar en la playa de faena es mediante la inspección simple, de esta forma es posible examinar el esófago, los músculos intercostales, la superficie del miocardio, diafragma, cara inferior de la lengua entre otros. Esta técnica es útil solamente en los casos de cisticercosis superficiales.

La detección de los cisticercos vivos pasa desapercibida ante esta inspección por su coloración rosada. La lámpara de Wood facilita la identificación de los cisticercos vivos ya que al iluminar con esta las vesículas se ven de un color rojo incandescente (coloración de la porfirinas producidas por la degradación de la mioglobina absorbida por los cisticercos), la canal en estudio se coloca en una cámara oscura y se recorre lentamente con la lámpara de vapor de mercurio provista de un filtro de Wood. Esta también permite la identificación de cisticercos vivos en carne picada y congelada. Tiene como

limitante que no se iluminan los parásitos muertos, caseificados o calcificados. Otra herramienta para el diagnóstico post mortem es la realización de *incisiones* en las masas musculares lo que permitiría detectar cisticercosis que no se ubican superficialmente. Aunque la realización de incisiones en los países desarrollados está muy limitada ya que las incisiones deprecian las canales y constituyen una vía de contaminación de esta.

Cuando los cisticercos están alterados (necróticos, caseificados y calcificados) su identificación es difícil. El examen microscópico de pus o caseum puede demostrar, aunque de forma inconstante, restos de ventosas, nunca de ganchos. En las lesiones calcificadas no es detectable ningún vestigio del parásito (Euzéby J., 2001). La presencia de vesículas en degeneración no implica que todas estén muertas ya que en un mismo animal se pueden hallar cisticercos en distintos estados.

El examen práctico según la directiva CEE solamente asegura el diagnóstico en el 15% de los casos de cisticercosis (Euzéby, 2001).

Diagnóstico inmunológico *pos mortem* es una técnica muy costosa y sufre las mismas limitaciones que para el diagnóstico *in vivo*.

Diagnóstico diferencial en caso de "cisticercosis secas":

- Con quistes de *Sarcocystis* spp. los cuales presentan una forma elíptica de 15mm de longitud ubicándose en músculos estriados de contracción voluntaria e involuntaria y sus fascias. Los cuales interiormente presentan tabicaciones características repletas de bradizoítos.

- Neurofibromatosis: pequeños tumores desarrollados a lo largo de los nervios cerebroespinales o simpáticos, principalmente de músculos intercostales y lengua localizaciones que comparten con las lesiones causadas por cisticercosis, estos son de color blanco mate y localizados muy superficialmente.

- Echinococcosis muscular la presencia de ganchos sirve para diferenciar.

- Localización errática de *Cisticercus tenuicollis* y *Coenurus cerebralis*: ambas tiene protoescólex armado.

- Cisticercosis por *Cisticercus dromedarii*, distribución África Oriental y subsahariana, se ubica a nivel muscular, encefálico y de ganglios linfáticos. Tiene protoescólex armado.

### 2.3.6. Teniasis: Signos, síntomas, diagnóstico

Las teniasis son las afecciones parasitarias causadas por la presencia del cestode adulto en el intestino delgado del hospedero, en nuestro caso el hombre. Los síntomas pueden estar causados por la producción de sustancias tóxicas por parte del cestode, por la irritación mecánica intestinal, por anemias y por síndromes de mala absorción intestinal. En general, la mayoría de las infecciones por *T. saginata* son asintomáticas, aunque puede aparecer malestar abdominal (meteorismo y plenitud intestinal), sensación de hambre, náuseas, anorexia, diarrea, nerviosismo y cefaleas, así como la expulsión de segmentos grávidos por el intestino o la visualización de estos en la materia fecal. Puede existir eosinofilia moderada (Orta Mira, N., 2004).

Diversos estudios sobre *T. saginata* enumeran los síntomas y signos de esta parasitosis, por orden de frecuencia la eliminación de proglótides (98%), dolores epigástricos (35%), náuseas, vómitos y sensación de hambre (32%). Con menor frecuencia puede aparecer urticaria y signos de hipersensibilidad.

Gran parte de los síntomas son de origen psicosomático, y se presentan cuando el paciente sabe que está parasitado. Las complicaciones como apendicitis, obstrucción o perforación intestinal y colangitis suelen ser frecuentes en las teniasis producidas por *T. saginata*.

**Diagnóstico de las teniasis intestinales:** Las técnicas clásicamente empleadas en la identificación de tenidos intestinales humanos se basan en la obtención y estudio de material parasitario en las heces (proglótides, escólex o huevos). El estudio de la morfología de los huevos no permite ninguna diferenciación entre especies, en cambio la observación directa de los parásitos en muestras fecales y el examen de las ramificaciones laterales uterinas de las proglótides grávidas si nos permite el diagnóstico de especie aunque la excreción intermitente de elementos parasitarios, su falta de eliminación durante los tres primeros meses de la infección y el uso de fármacos cestocidas que provocan la desintegración de la parte proximal del gusano y la pérdida del escólex, limitan dicha técnica, lo que repercute en una baja sensibilidad y especificidad de dichas técnicas.

Si bien en el hombre los mecanismos inmunológicos no poseen un papel importante (Ungar M.L.; Leal P.M. 1991) existen estudios en los cuales el diagnóstico de esta parasitosis se realiza a través del estudio de coproantígenos parasitarios específicos en las heces, realiza mediante un método de enzimo-inmunoensayo de captura, y permite la detección de antígenos específicos de género (*T. saginata* y *T. solium*), sin que existan reacciones cruzadas con otros parásitos. La detección de los niveles de coproantígenos es independiente de la presencia o número de huevos. Los coproantígenos no se detectan en heces tras una semana de tratamiento y son estables durante días en muestras fecales no fijadas a temperatura ambiente, y durante periodos muy largos (meses o años) en muestras congeladas o fijadas con formalina a temperatura ambiente. Los niveles de sensibilidad del ensayo dependen del formato del mismo (microplaca o *dipstick*) y de la calidad del suero de conejo usado en su producción. En cuanto a su aplicación, estos ensayos tienen más utilidad en el diagnóstico de *T. solium*, dado que el de *T. saginata*, por su mayor fecundidad y la expulsión activa de proglótides, es más fácil de llevar a cabo por los métodos clásicos.

### 2.3.7. Profilaxis

La profilaxis se basa en la interrupción del ciclo evolutivo.

#### 2.3.7.1. Prevención de la infección de los bovinos:

Se puede prevenir la infección a través del consumo de calostro de hembras inmunizadas activamente en el último mes de gestación, también bovinos expuestos desde el nacimiento a constantes infestaciones adquieren un elevado grado de inmunidad contra futuras infestaciones.

La quimio-prevención por el tratamiento de otras helmintiasis con benzimidazoles podría tener un efecto positivo sobre el control de esta parasitosis pero es impensable aplicarlo para el control de esta si partimos de la base que carecemos de sintomatología clínica (Euzéby, J., 2001).

La inmunización está en etapa de experimentación, se basan en el hecho de que una infección, aunque vaya seguida de la muerte de los cisticercos, confiere inmunidad y asegura la escasa longevidad que habitualmente tienen los cisticercos. La inmunidad conferida es de naturaleza humoral: los antígenos de los proglótidos estimulan muy rápidamente entre los 12 y 30 días pos infección

un factor de proliferación de células T que determinan una linfocitosis y estimula la elaboración por parte de los linfocitos T auxiliares de un factor de proliferación de células B, que son el origen de las secreciones de anticuerpos, los cuales son detectables desde el día 14 post infección y fundamentalmente son Ig A, que neutralizan los embriones hexacantos en el momento de su penetración en la pared intestinal (Euzéby J.,2001).

Los terneros podrían ser inmunizados mediante infecciones experimentales controladas con lo cual los cisticercos estarían degenerados (en torno a los nueve meses) en el momento del sacrificio y serían incapaces de producir infección, aunque si bien la degeneración se produce a los nueve meses es un evento que puede variar y llegar a producirse recién a los dos años y medio.

#### 2.3.7.2. Prevención de la infección del hombre:

Profilaxis individual: comer carne vacuna bien cocida.

Profilaxis colectiva: Educación sanitaria, control médico veterinario en mataderos;

Saneamiento ambiental: buena disposición de excretas, agua potable, no regar con aguas servidas.

#### 2.4. REGLAMENTACIÓN VIGENTES EN PLAYAS DE FAENA

DECRETO 369/983 DEL 7 DE OCTUBRE DE 1983 (Uruguay, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca,1983)

El Reglamento oficial de inspección veterinaria de productos de origen animal en su artículo 71 normaliza los procedimientos a seguir en el caso de hallarse en playa de faena *Cisticercus bovis*.

En dicho artículo versa lo siguiente:

"...Art. 71. Cisticercosis bovina.- Cuando se constate la presencia de *cisticercus bovis* se procederá de la manera siguiente:

- a) Las carcasas con lesiones de *Cisticercus bovis* serán decomisadas cuando la infestación sea de carácter masivo o presenten manifestaciones edematosas o decoloración muscular. Se considera infestación masiva cuando, además de constatarse lesiones en por lo menos dos de los lugares de inspección de rutina (corazón, diafragma y sus pilares, músculos maseteros y pterigoideos, esófago, lengua y musculatura expuesta durante las operaciones normales de faena), se encuentren en por lo menos dos regiones anatómicas luego de practicarse cortes profundos en las grandes masas musculares;
- b) Cuando las lesiones de cisticercosis sean de menor entidad que las enumeradas en el apartado anterior, la carcasa, previa extirpación del órgano o tejido afectado, podrá destinarse al consumo interno, debiéndose previamente someter a una temperatura no mayor de -10° centígrados durante por lo menos 10 días. En el transcurso de dicho periodo la carcasa se mantendrá retenida bajo custodia de la Inspección Veterinaria Oficial..."



La visualización macroscópica y disección de la larva permitió determinar la forma, aspecto de la misma y constatar la presencia de un protoescólex.

Posteriormente para certificar la condición biológica de la larva con morfología de vesícula transparente y escólex formado se estudiaba este en su condición de viable o no (entendiendo por viable la capacidad de continuar el ciclo biológico dando lugar al desarrollo de la *T. saginata*), y se utilizó como colorante vital el Azul de Metileno al 0.03%, y se vertían dos a tres gotas del colorante sobre el protoescólex ubicado en un vidrio reloj y posteriormente se observaba bajo microscopio estereoscópico la captación o rechazo del colorante.

Las larvas que macroscópicamente tenían aspecto no viables, se estudiaron por histopatología para clasificarlas dentro de los grupos: caseificado, calcificado y necrótico.

Luego de disecada la vesícula, se procedió a realizar cortes seriados de las piezas musculares de un espesor de 2mm, de forma de detectar formas inadvertidas en la inspección en playa de faena así como la localización superficial y profunda de las mismas.

Todos los datos se registraran en la planilla de trabajo de laboratorio (Cuadro N° III).

Cuadro N° III  
Planilla de trabajo en el laboratorio

N°	
N° DICOSE	
N° Tropa	

**Morfología Macroscópica**

* Vesícula Transparente	
* Escólex con ventosas	
* Vesícula sólida	

**Prueba de captación de colorante vital**

<b>Capta</b>	<b>No capta</b>
--------------	-----------------

* Azul de Metileno 003%	
----------------------------	--

--

**Estado de los cisticercus no viables**

* Caseificado	
* Calcificado	
* Necrosis	

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 4. RESULTADOS:

De las 100 piezas musculares decomisadas, el 100 % correspondió a la categoría novillo entre los 2 a 3 años, como positivas a *Cysticercus bovis* remitidas al laboratorio el 91% de ellas correspondieron efectivamente a lesiones debido a *Cysticercus bovis*.

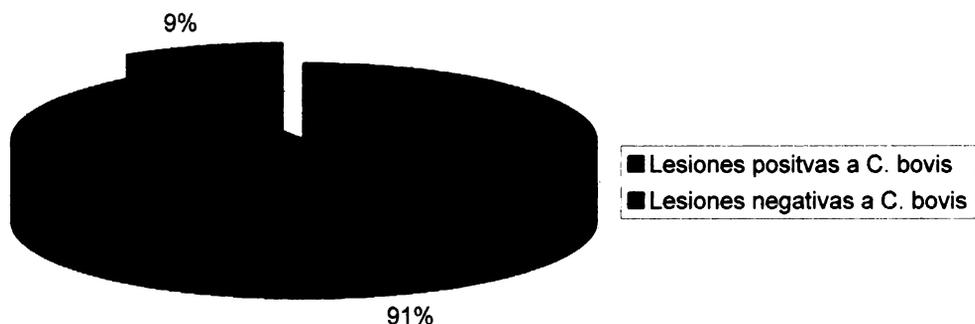


Grafico N° II: Distribución de las lesiones remitidas al laboratorio como positivas a *Cysticercus bovis* en playa de faena.

De las 91 piezas con lesiones por *Cysticercus bovis* solamente 5 (5.5%) correspondieron a formas larvarias viables. (Cuadro N° IV)

Cuadro N° IV : Distribución según condición biológica de *C. bovis*

Condición biológica	Nº	%	IC 95
Viable	5	5.5	5.453 – 5.547
No viable	86	94.5	94.453 – 94.547

#### *Cysticercus bovis* - Viable:

Se consideraban aquellas vesícula traslucida, que permitió visualizar el escólex invaginado y/o No captaron colorantes vitales como se azul de metileno al 0.03%.

Mediante la disección se exteriorizó el escólex, que se evagino con la acción de jugos gástricos (contenido biliar bovino a 37°).

En algunas ocasiones se presentó un principio de reacción granulomatosa con tendencia envolvente.

El diagnóstico presuntivo de la edad de las larvas estudiadas indicarían tener 10 semanas (pos infección).

#### *Cysticercus bovis* - NO Viable:

Se observó un granuloma, conteniendo el parásito y la reacción del hospedero. Ofreciendo al corte una membrana de tejido conjuntivo reaccional con un contenido purulento, unas veces caseoso, otras granuloso y calcificado.

Generalmente alrededor de las larvas se produce una zona inflamatoria que al cabo de varios meses lleva finalmente a una degeneración calcárea de aspecto seco.

Las piezas calcificadas sumergidas en ácido acético permitió observar restos de parásitos que estaban presentes (ventosas y restos de escólex).

En casos dificultosos se recurrió a estudios histopatológicos complementarios.

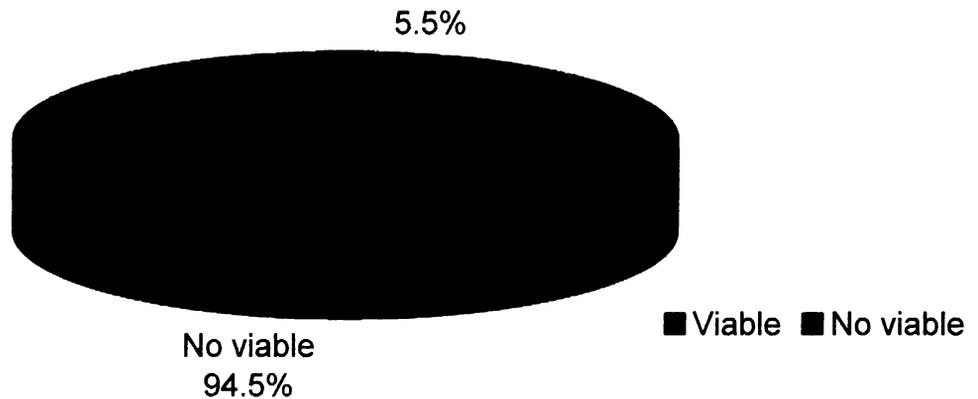


Gráfico N° III: Distribución según condición biológica de *C. bovis*

Los restantes 86 larvas de *Cisticercus bovis* no viables se presentaron evolutivamente en estado necrótico el 2 %, caseificado el 56% y calcificado el 42%, lo cual se representa en el gráfico N° IV.

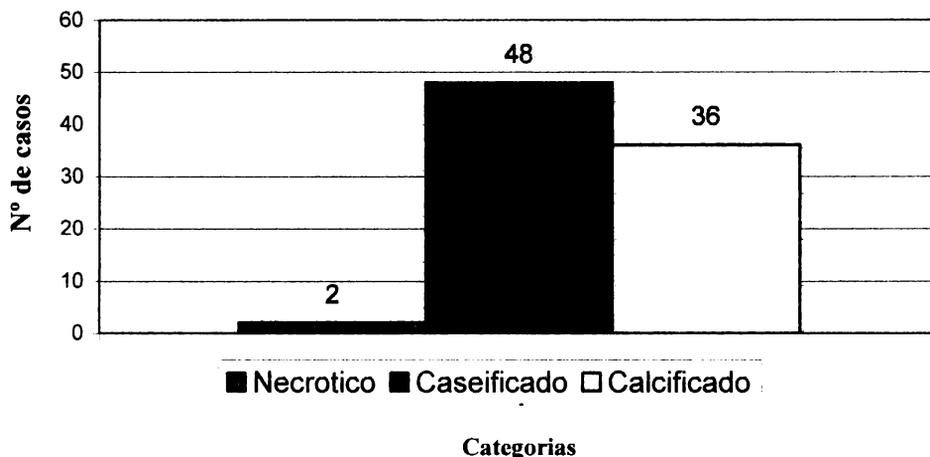


Grafico N° IV: Distribución del estado evolutivo de los *C. bovis* no viables

De acuerdo con el tercer objetivo particular se determinó la localización, superficial o profundo en los músculos afectados por *Cisticercus bovis* observándose la distribución presentado en el cuadro N°V y el grafico N° V.

Cuadro N° V: Distribución de la localización – superficial o profundo- en los músculos afectados por *Cisticercus bovis*.

Ubicación	Nº	%	IC 95
Superficial	15	16.5	16.497 – 16.503
Profundo	76	83.5	83.497 – 83.503

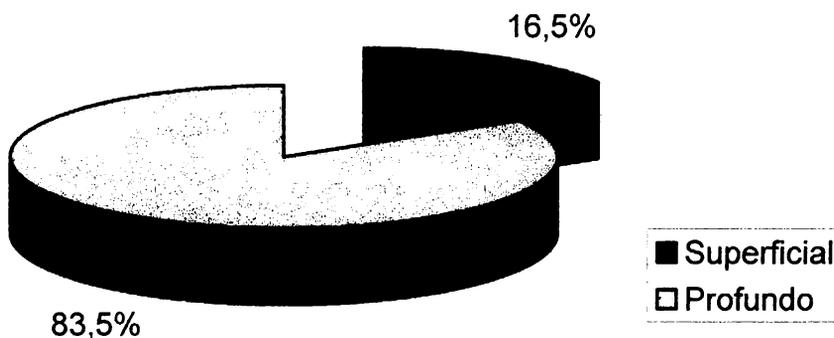


Grafico N° V: Distribución según ubicación de los *C. bovis* en las piezas decomisadas

Se determinó que el órgano en el que se detecta la cisticercosis con mayor frecuencia es el corazón seguido por el músculo masetero (Cuadro N° VI).

Músculo afectado	%	IC 95
Corazón	64,835	64,83 – 64,84
Masetero	35,165	35,16 – 35,17

## 5. DISCUSIÓN

El diagnóstico de los cisticercos en la playa de faena jugó un rol fundamental en la profilaxis de esta zoonosis, de ahí la importancia e interés en conocer con este trabajo las virtudes y limitaciones de la aplicación de esta técnica en cuanto a localización del metacestode, el estado biológico y el órgano más afectado.

En la inspección *ante mortem* no se constató ningún signo que indicara la presencia de este metacestode con tropismo muscular, esto se puede deber a que no se manifiesta clínicamente, o bien produce síntomas discretos e inespecíficos. Únicamente, en aquellos casos de vesículas en la mucosa sublingual o en localizaciones marginales de la submucosa rectal o vulvar a la palpación, pueden dar indicios de esta enfermedad.

Todo el material decomisado correspondió a novillos entre los 2 y 3 años, lo cual pudo tener relación con el 94,5 % de cisticercos no viables y la evolución posterior del 56 % y 42 % a caseificado y calcificado respectivamente. Esto se puede deber a una respuesta de carácter inmunitario por parte del huésped que se observa en la condición biológica de caseificado 56 % y calcificado 42 %. Según la bibliografía consultada la degeneración del quiste puede producirse entre los nueve meses de la infección y los dos años en adelante (Euzéby, J., 2001). Las variaciones pueden ser debido a la edad de los animales infectados y al momento de la infección, los terneros infectados a una edad temprana tienen una respuesta insuficiente para acortar la vida de los parásitos, mientras que los bovinos adultos en buen estado de salud generan reacciones de defensa que llevan a la destrucción del cisticerco mas fácilmente. En otros estudios se encontró que los cisticercos vivos se hallaban con mayor frecuencia en animales viejos y que los cisticercos no viables eran más comúnmente hallados en animales jóvenes (Pugh K.E.; Chambers P.G., 1989). Un aspecto importante a destacar es que la presencia de un cisticerco no viable no es un indicador del estado biológico de los restantes metacestodes que podrían estar presentes en otras localizaciones musculares.

Se debe tener presente realizar el diagnóstico diferencial con quistes de *Sarcocystis* spp. los cuales presentan una forma elíptica de 15mm de longitud ubicándose en músculos estriados de contracción voluntaria e involuntaria y sus fascias. Los cuales interiormente presentan tabicaciones características repletas de bradizoítos. La carencia de elementos morfológicos menos lábiles y permanentes como ganchos, de los cuales carece esta larva reduce la rapidez del diagnóstico diferencial.

La localización profunda en los músculos decomisados en playa de faena fue mayoritaria, correspondiendo al 83 % lo que nos estaría indicando que si bien la *inspección simple* es útil para la detección de cisticercos superficiales no es lo

suficientemente efectiva, cobrando mayor importancia la realización de incisiones en las masas musculares para maximizar el diagnóstico *pos mortem* en las playas de faena. Pero si bien las incisiones amplían en gran medida el diagnóstico tienen una serie de inconvenientes, como ser la contaminación de la carne y la depreciación de los cortes. Según Barttel, los cortes que debe realizarse en la inspección veterinaria para la detección de cisticercosis serían a nivel de los músculos maseteros y de la lengua; en cambio en el presente trabajo se demostró que el músculo más afectado fue el corazón el cual representó el 64,5 % lo cual apoyaría lo realizado por la Inspección Veterinaria, DIA, MGAP. la cual realiza como rutina cortes de los músculos pterigoideos, maseteros, sublinguales y corazón, revisándose también diafragma y esófago. Según una publicación de Christian Vinuesa durante un trabajo realizado en Camal Frigorífico Municipal de Riobamba (CøMR), Provincia de Chjmborazo – Ecuador donde fueron muestreados 1200 bovinos resultaron positivos a la técnica de ELISA-Ag el 2.25% (27/1200) y a la inspección veterinaria el 0.08% (1/1200). Lo que estaría demostrando una considerable limitación de la técnica de inspección veterinaria. Esto se puede deber a la ubicación predominantemente profunda y que la presencia del *Cisticercus bovis* en el conjuntivo interfascicular del músculo, puede pasar desapercibido por falta de contraste con el plano anatómico. Es importante recordar que si bien la inspección veterinaria juega un rol fundamental en el control de esta parasitosis, ni siquiera con la inspección de carne más rigurosa es posible eliminar la cisticercosis bovina en tanto que no se interrumpa la infección de las reses mediante la eliminación de los portadores de tenias.

## 6. CONCLUSIONES

El trabajo realizado en la playa de faena, con la inspección *pos mortem* fue efectivo, 91 de las 100 piezas decomisadas fueron positivas a *Cisticercus bovis*, las 9 restantes no correspondieron al metacestode. Estas eran presentaciones morfológicas confusas, que respondieron a fibrosis y pequeños abscesos.

De las piezas decomisadas en playa de faena el acierto en el diagnóstico macroscópico en la línea se evidenció como positivo en el 91% .

En las piezas musculares correspondientes a los animales estudiados, la mayor parte de las formas larvianas de *Cisticercus bovis* mostraron una condición biológica que las incapacitaba a continuar su ciclo biológico en el huésped definitivo.

Teniendo en cuenta la localización principalmente profunda de la larva en las masas musculares contribuye a pensar que a medida que aumenta la velocidad de faena en determinadas jornadas y épocas de zafra esta variable puede actuar a favor de diagnósticos falsos negativos.

El principal órgano afectado fue el corazón seguido del músculo masetero.

La detección de *Cisticercus bovis* en la playa de faena está condicionada por una serie de variables como la localización, el tipo de músculo afectado y la condición biológica en que se encuentre la larva, ya que las larvas viables ubicadas en el conjuntivo interfascicular del músculo pueden pasar desapercibidas por la falta de contraste con el plano anatómico.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. ACHA, P. N.; SZIFREZ, B. (1986). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales, 2º ed. Washington, OPS, 989 p. Publicación Científica N° 503.
2. ACUÑA, A.M.; y col. (1999). Teniasis por *Taenia saginata*: Revisión de casos estudiados en el periodo 1985–98. Bol. Soc. Zool. Uruguay (2º época), p. 3.
3. ALIAGA, F.; y col. (1994). Investigación seroepidemiologica de algunas helmintiasis tisulares mediante la reacción de hemaglutinación indirecta en la comuna de Lonquimay. Bol. Chil. Parasitol; 49:43–45.
4. ARÉVALO, H. y col. (1972). *Cysticercus bovis*. En: Trabajos de investigación, Montevideo, Asociación de Veterinarios Higienistas de los Alimentos, p.1-11.
5. CABRERA, P.A. (1994). Epidemiología y control de la cestodiosis en Bovinos. En: NARI, A.; FIEL, C. Enfermedades Parasitarias de Importancia Económica en Bovinos. Montevideo, H.S. p. 264-285.
6. DE LA FE, P.; y col. (2002). Reflexiones sobre el complejo *Taenia saginata-Cysticercus bovis* en la provincia Villa Clara durante el periodo 1998-2001.  
<http://www.urbes.ucf.edu.cu/BDP%202005/Catalogo%20M/Zootecnia/.%5C..%5CSalas%5CSala%20de%20Tecnolog%C3%ADa%20Agropecuaria%201%5CZootecnia%5CSalud%20animal%5CSA-20.htm>, Fecha de consulta: 14/03/06.
7. DORNY, P. y col. (2002). A sero-epidemiological study of bovine cysticercosis en Zambia. Vet Parasit. 104:211-215.
8. ECHENIQUE, L. y col. (1972). Cisticercosis en bovinos adultos del Uruguay. En: Trabajos de investigación, Montevideo, Asociación de Veterinarios Higienistas de los Alimentos, p.13-48.
9. EUZEBY, J. (1966). Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Paris, Vigot Frères. V.1 Fasc 1, 474 p.
10. EUZÉBY, J. (2001). Los parásitos de las carnes: Epidemiología, fisiopatología e incidencias zoonóticas. Zaragoza, Acribia, 430 p.
11. MINOZZO, J.C.; y col. (2004). Test inmunoenzimático (enzyme-linked immunosorbent assay) para diagnóstico da cisticercose bovina e estudo da cinética de producao de anticorpos contra-*Cysticercus bovis*. Ciencia Rural 34:857-864.
12. ORTA MIRA, N.; y col. (2004). Diagnóstico de las teniasis intestinales.  
[http://www.seimc.org/control/revi\\_Para/Cestintes.htm](http://www.seimc.org/control/revi_Para/Cestintes.htm). Fecha de consulta: 26/04/2006.
13. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. (2002). Situación zoonosaria plurianual. <http://www.oie.int/hs2/report.asp?lang=es>. Fecha de consulta: 19/05/2006.
14. PEREYRA, I.; y col. (2002). Cisticercosis bovina. En: I Jornada de Parasitología Veterinaria, Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria, UdelaR, p. 38-42.

15. PUGH, K.E.; CHAMBERS, P.G. (1989). Observation on *Cysticercus bovis* in slaughter cattle in the Matabeleland province of Zimbabwe. *Vet.Rec.*125:480-484.
16. SANCHEZ ACEDO, C. (1999). Cisticercosis Bovina. Cisticercosis de los pequeños rumianes. En: CORDERO DEL CAMPILLO, M., ROJO VASQUEZ, F. A. *Parasitología Veterinaria*. Madrid, Mc Graw – Hill Interamericana. p.350-358.
17. UNGAR, M.L.; LEAL, P.M. (1991) Etiopatogenia da Cisticercose bovina. *Comunicado Científico Fac. Med.Vet. Zootec. Univ. San Paulo*, 15(1):43-49.
18. URUGUAY, MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA, (1983). *Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal, Parte 1: Carne, Subproductos, Derivados y Productos Carnicos*, Decreto 369/983 del 7 de octubre de 1983. Art. 71. Montevideo, MGAP, p. 41.
19. URUGUAY, MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA, (2001). Informe anual OIE 2001. <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/SistemasdeInformacion/INFOANUALOIE2001A.pdf> Fecha de consulta: 19/07/06.
20. ZANETTA, E.; BASMADJIAN, Y. (2002) Zoonosis parasitarias en la salud publica en Uruguay. En: I Jornada de Parasitología Veterinaria, Dpto. Parasitología, Facultad de Veterinaria, UdeLaR, p. 28-32 .