

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**Evaluación de tres métodos de diagnóstico para la
identificación de huevos de *Echinococcus* sp., en heces
fecales de perros provenientes del departamento de
Chimaltenango.**



HEBER JONATÁN QICAB ARMIRA CAMEY

Guatemala, Agosto de 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**Evaluación de tres métodos de diagnóstico para la
identificación de huevos de *Echinococcus* sp., en heces
fecales de perros provenientes del departamento de
Chimaltenango.**

TESIS

**Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

POR

HEBER JONATÁN QICAB ARMIRA CAMEY

Al conferírsele el Título Académico de

MÉDICO VETERINARIO

Guatemala, Agosto de 2004

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Dr. M.V. MARIO LLERENA
SECRETARIA:	Dra. M.V. BEATRIZ SANTIZO
VOCAL PRIMERO:	Lic. Zoot. CARLOS SAAVEDRA
VOCAL SEGUNDO:	Dr. M.V. FREDY GONZALEZ
VOCAL TERCERO:	Dr. M.V. EDGAR BAILEY
VOCAL CUARTO:	Br. ESTUARDO RUANO
VOCAL QUINTO:	Br. DANIEL BARRIOS

ASESORES:

Dr. M.V. Manuel Rodríguez Zea

Dr. M.V. Carlos Camey Rodas

Dr. M.V. Heliodoro García Lemus

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado:

Evaluación de tres métodos de diagnóstico para la identificación de huevos de *Echinococcus* sp., en heces fecales de perros provenientes del departamento de Chimaltenango.

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

TESIS QUE DEDICO

A Dios por haberme concedido culminar mi carrera universitaria.

A mi Patria Guatemala.

A mis Padres, Emiliano y Catalina, a quienes les debo lo que soy y lo que espero ser algún día.

A mis Hermanas, Irma Lucía y Ligia Marisol, por su apoyo, paciencia, comprensión y ayuda.

A mi Familia, Abuelos y Abuelas, Tíos y primos, en especial a Ing. Agr. Pedro Armira.

A la República de Nicaragua, por darme un segundo hogar.

A mis amigos y compañeros, Francisco, Nineth, Nigel, Priscilla, Stella, Rodolfo, Nela, Fantina, Edwin, Guillermo, Guisella, Alejandro, Lilly, Luis, Brenda, Osley, Ericka, Annie, Manuel, Julie, Jorge, Thelma, Sergio. Finalmente, me disculpo con quienes

*he podido omitir por falta de memoria luego de un sexenio de trabajo y no por
malagradecimiento.*

AGRADECIMIENTOS

A la Tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A los Doctores, Manuel Antonio Rodríguez Zea, Carlos Enrique Camey Rodas, Heliodoro Antonio García Lemus, por su apoyo y amistad desde mis días como su estudiante y quienes han creído en mi trabajo.

A las Dras., M.V. Kattia Morales Ureña y M.V. Grizelda Arizandieta, sumamente agradecido.

A los Dres., M.V. Cynthia Bursky y M.V. Hugo Sicán, por sus críticas y sugerencias.

Al laboratorio de Parasitología de La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en especial a Víctor Canahuí, por toda la ayuda prestada.

A la Lic. Claudia Roca, a quien expreso mi reconocimiento.

Y a todos los docentes, estudiantes, compañeros y amigos, que de una u otra forma, colaboraron en la elaboración de la misma.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 HIDATIDOSIS	
4.1.1 Sinónimos	4
4.1.2 Definición	4
4.1.3 Etiología	4
4.1.4 Distribución geográfica	8
4.1.5 Hospedadores	9
4.1.6 Ciclo biológico	11
4.1.7 Patogenia	14
4.1.8 Síntomas	15

4.1.9 Lesiones	16
4.1.10 Diagnóstico	17
4.1.11 Pronóstico	18
4.1.12 Tratamiento	19
4.1.13 Control y prevención	19
 4.2 MÉTODO DE ENRIQUECIMIENTO POR SULFATO DE ZINC	 21
4.2.1 Reactivos	21
4.2.2 Soluciones	21
4.2.3 Cristalería	21
4.2.4 Otros	21
4.2.5 Procedimiento	22
 4.3 MÉTODO DE ENRIQUECIMIENTO DE TELEMANN	 23
4.3.1 Reactivos	23
4.3.2 Soluciones	23
4.3.3 Cristalería	23
4.3.4 Otros	23
4.3.5 Procedimiento	24
 4.4 MÉTODO DE ENRIQUECIMIENTO DE MERTIOLATE- YODO-FORMALDEHIDO	 26
4.4.1 Reactivos	26
4.4.2 Soluciones	26
4.4.3 Cristalería	27
4.4.4 Otros	27
4.4.5 Procedimiento	27
 V. MATERIALES Y MÉTODOS	
5.1 Materiales	
5.1.1 Recursos Humanos	29

5.1.2 De Laboratorio	29
5.1.3 De Campo	30
5.1.4 Centros de Referencia	30
5.2 Métodos	
5.2.1 Diseño del Estudio	31
5.2.2 Muestreo	31
5.2.3 Metodología de Campo	31
5.2.4 Metodología de Laboratorio	32
5.2.5 Análisis Estadístico	32
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
VII. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
IX. RESUMEN	39
X. BIBLIOGRAFÍA	41
XI. ANEXOS	44
Ficha 1: Ficha para la identificación de Muestra Fecal en metodología de campo	45
Ficha 2: Ficha para la identificación de Muestra Fecal en metodología de laboratorio	46
Cuadro 1: Resultados de la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos tipo Taenia en heces fecales de perros	47

Cuadro 2: Resultados de la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos de <i>Echinococcus sp.</i> , en heces fecales de perros	49
Gráfica 1: Gráfico que muestra la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos tipo Taenia en heces fecales de perros	51
Gráfica 2: Gráfico que muestra la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos tipo de <i>Echinococcus sp.</i> , en heces fecales de perros	52
Fotografía 1: Microfotografía de huevo de <i>Echinococcus sp.</i> , en Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído	53
Fotografía 2: Microfotografía de huevo tipo Taenia en Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc	53
Fotografía 3: Microfotografía de huevo tipo Taenia en Método de enriquecimiento de Telemann	54
Fotografía 4: Microfotografía de huevo tipo Taenia en Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído	54

I. INTRODUCCIÓN

En las áreas rurales, la concentración de animales domésticos de diferentes especies y los sistemas de manejo, frecuentemente conducen a una marcada contaminación del ambiente, con huevos del parásito a partir de los carnívoros infestados con éste.

La determinación de la tasa de infestación de *Echinococcus* sp. en los huéspedes definitivos, la supervivencia y la distribución de las fases preparasitarias en el ambiente, sugieren que un mejor conocimiento y análisis de los mismos, son indispensables, cuando se realiza el planeamiento de los programas de control de la Hidatidosis.

En Chimaltenango, las condiciones climáticas, socioeconómicas y culturales de la población, son favorables para que la prevalencia de Hidatidosis y Echinococosis sea elevada, tanto en humanos, como en los animales domésticos.

Hasta la fecha, no existen reportes de casos clínicos de la enfermedad en seres humanos, en los registros médicos del Hospital Nacional de Chimaltenango.

El presente estudio pretende evaluar tres métodos de diagnóstico coparasitológicos para demostrar la existencia del parásito adulto (*Echinococcus* sp.) en perros del departamento de Chimaltenango.

II. HIPÓTESIS

Los métodos especializados de laboratorio coproparasitológico permiten el hallazgo de huevos de *Echinococcus* sp.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Evaluar la eficacia de tres métodos de diagnóstico (Método de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann, Mertiolate-Yodo-Formaldehído), para la identificación de huevos de *Echinococcus* sp., en heces fecales de perros provenientes del departamento de Chimaltenango.

3.2 ESPECÍFICOS

Comprobar el hallazgo de huevos tipos Taenia en heces fecales de perros provenientes del departamento de Chimaltenango.

Demostrar que la presencia de huevos tipo Taenia, corresponden a los de *Echinococcus* sp., en el departamento de Chimaltenango.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 HIDATIDOSIS

4.1.1 SINÓNIMOS

Equinococosis, Equinococosis larvaria, Equinococosis hidatídica, Enfermedad hidatídica, Quiste hidatídico. (1, 2, 3, 6, 8, 11, 13, 15, 17, 18, 26)

4.1.2 DEFINICIÓN

Los términos hidatidosis y equinococosis son utilizados indistintamente para describir la zoonosis producida por cestodos del género *Echinococcus*, aunque el primero hace referencia a la enfermedad producida por la fase larvaria en los hospederos intermediarios y se reserva el término equinococosis a la infección del hospedador definitivo por el cestodo adulto. (2, 3, 8)

La hidatidosis es estrictamente una zoonosis. El hombre contrae la infección de los cánidos; la transmisión es siempre cíclica, siendo imposible que se efectúe de hombre a hombre o de cualquier huésped intermediario a otro. (1, 9, 12, 18)

4.1.3 ETIOLOGÍA

La hidatidosis es producida por el metacestode del género *Echinococcus*.

Taxonómicamente el *Echinococcus sp.*, ha sido clasificado de la forma siguiente:

Phylum	Plantyhelminthes
Clase	Eucestoda
Orden	Taeniidea
Familia	Taeniidae
Género	Echinococcus
Especies:	<i>E. granulosus</i> , <i>E. multilocularis</i> , <i>E. oligarthrus</i> y <i>E. vogeli</i> .
(24)	

El nombre “echinococcus,” que significa un cuerpo esférico con espinas, fue originalmente dado a la larva y después adoptado como el nombre genérico para el cestode adulto. (15)

El metacestodo es un quiste hidatídico unilocular que se desarrolla en diversas vísceras (especialmente el hígado y los pulmones), de una amplia variedad de ungulados salvajes y domésticos, de los que destaca el ganado ovino y con menos frecuencia el vacuno, porcino y equino, a los que cabe añadir el hombre. Tiene la habilidad de producir muchas nuevas larvas. (1, 11, 12, 14, 24)

E. granulosus. Los vermes adultos se caracterizan por su pequeño tamaño, con una longitud de 2-11 mm. En el extremo anterior poseen un escólex con cuatro ventosas redondas y un rostelo evaginable rodeado de una doble corona de ganchos, pequeños (22-39 μm), y grandes (31-49 μm). El escólex se continúa en un cuello corto al que se unen tres proglotis, de los cuales el primero, es inmaduro, el segundo, contiene un aparato genital desarrollado y el último, grávido, está cargado de huevos, con insaculaciones laterales bien desarrolladas. El poro genital se localiza por detrás, aunque próximo a la zona media del proglotis. (1, 2, 8, 15, 18)

El metacestodo de *Echinococcus sp.*, es típicamente unilocular, de forma subesférica. Crece expansivamente por alargamiento concéntrico entre 1-5 cm/año, dependiendo de la cepa, especie de hospedador y del grado de infección. Este desarrollo persiste lentamente y al quinto mes comienza a tomar forma, mide 1 cm de diámetro y se distinguen dos envolturas en su pared. A partir de este momento el crecimiento es rápido y hacia el séptimo u octavo mes adquiere un tamaño variable de varios centímetros y puede persistir hasta unos 50 años en el hombre. (1, 8, 11, 15, 16, 18, 24)

Los quistes hidatídicos están constituidos por tres membranas: adventicia, laminar y germinal. La *membrana adventicia* es de naturaleza fibrosa y está constituida por tres capas que se forman como consecuencia de la reacción del hospedador en las fases iniciales del desarrollo de la oncósfera. La capa interna está formada por macrófagos y puede prevenir el paso de linfocitos y macrófagos, además de actuar como barrera a compuestos derivados del parásito con efectos moduladores sobre el

sistema inmunitario del hospedador. A continuación existe una zona fibrosa con fibras de colágeno y fibroblastos y, por último, una capa constituida por el parénquima del órgano. La *membrana laminar* es propia de la vesícula hidatídica, pluriestratificada, procede de la germinal y protege al quiste de la reacción inmunitaria del hospedador, aunque permite el paso de inmunoglobulinas. En el interior del quiste se localiza la *membrana germinal* en cuya región más externa existen unas prolongaciones tegumentales denominadas microtriquias truncadas, que se insertan en dirección oblicua en la membrana laminar y están cubiertas por una unidad de membrana denominada plasmática. (1, 8, 11, 15, 16, 18, 24)

En el interior del quiste y a partir del quinto mes se forma las vesículas prolíferas mediante proliferación asexual de la capa germinal. Inicialmente, son como pequeñas masas nucleares o yemas que proliferan hacia el interior de la cavidad, crecen, se vacuolizan y quedan unidas a la capa germinal por un pequeño pedúnculo. En su interior se repite el proceso asexual de gemación y da lugar a la formación de miles de protoescólex que aparecen hacia los 10-12 meses. Los quistes contienen protoescólex durante 6 años. Los quistes que no contienen protoescólex reciben el nombre de acefaloquistes o quistes estériles. Su origen puede obedecer a que sean quistes demasiado jóvenes y se encuentren en fase de desarrollo o también por haberse desarrollado en hospedadores inadecuados. Por otra parte, los quistes con protoescólex son más grandes que los estériles, lo cual sugiere que la fertilidad de los mismos está asociado con un crecimiento rápido. Los quistes fértiles y viables tienen protoescólex vivos en, o sobre, la membrana prolífera y también en el líquido hidatídico, denominados “arenilla hidatídica”. Algunos quistes son

hiperfértiles y contienen numerosas vesículas hijas exógenas que parecen formarse en la zona perinuclear y son transportadas de forma continua hacia la periferia, donde podrían contribuir a la formación del tegumento sincitial. Una vez separadas de la membrana germinativa, no permanecen inactivas y conservan su capacidad evolutiva, siendo capaces de vesiculizarse y elaborar en su periferia una capa laminada cuticular y en su capa interna los elementos germinativos que, a su vez, dan lugar a la formación del líquido hidatídico. La vesiculización exógena está unida a factores extrínsecos al parásito, así como a la especie de hospedador y a la textura del órgano parasitado, siendo más frecuentes en el hombre que en los otros hospedadores intermediarios. Las vesículas hijas pueden tener un doble origen, es decir, un origen normal exógeno a partir de la membrana germinativa de la vesícula original, o bien, un origen accidental, por la liberación de vesículas internas después de la rotura de la vesícula madre. (1, 8, 10, 11, 15, 16, 18, 24)

E. multilocularis. Es similar al anterior pero más pequeño que otros de su mismo género. Su longitud oscila entre 1.2-4.5 mm y posee de 2-6 proglotis, de los que el antepenúltimo es maduro. El escólex es similar a *E. granulosus* exceptuando que el número de ganchos es más pequeño (26-36). El poro genital es anterior a la zona media del proglotis y el útero grávido tiene forma de saco. (8, 15, 18, 24)

La larva es llamada “multilocular”. El quiste inicial es similar al *Echinococcus unilocularis*, con una pared quística similar, compuesta por pared cuticular y germinal. Como variación de *Echinococcus unilocularis*, la última capa contiene muchos corpúsculos calcáreos. La larva prolifera por

sucesivos brotes: un quiste genera un número de brotes, cada brote crece y a su vez produce nuevos brotes, pero la mayoría son estériles. (8, 15, 24)

4.1.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Una reciente revisión excelente por Schantz y colaboradores (1995), reportó hidatidosis en la mayor parte del mundo incluyendo Europa, Medio Oriente, Asia, África, Nueva Zelanda, Australia, y Norte, Sur y Centro América. En general, la distribución de *E. granulosus* es influenciada por muchos factores (agricultura, economía, nivel educativo, hábitos sociales o culturales, etc.), pero es usualmente más relacionado con el grado de asociación que los individuos tienen con el ganado doméstico. En muchas partes del mundo las personas no pueden subsistir sin sus animales domésticos y si es necesario, viven próximos a ellos. Además, las personas que viven bajo esas condiciones frecuentemente no tienen suministros adecuados de agua para beber y no siempre entienden incluso los principios básicos de higiene personal. Muchos individuos que viven bajo estas condiciones no toman rutinariamente medidas apropiadas de precaución contra la infección con este parásito. (1, 2, 5, 7, 8, 9, 13, 18, 20, 26)

A pesar de las tales condiciones infortunadas, que existen en muchas regiones del mundo, la meta es en el futuro, prevenir y controlar la hidatidosis en escala global, ya que ciertamente, el ciclo de vida de *E. granulosus* es bien conocido. En muchos casos las medidas recomendadas para interrumpir la transmisión son simples y posibles y la enfermedad es

de hecho, 100% prevenible. El reto permanente, es colaborar con los países en vías de desarrollo para coleccionar sistemáticamente e interpretar los datos de vigilancia, e implementar factibles programas de control. (2)

4.1.5 HOSPEDADORES

El hospedador definitivo es siempre un carnívoro, principalmente el perro, en el cual se desarrolla el cestodo adulto. Entre los silvestres se incluyen lobos, coyotes, zorros, pumas, jaguares. Los gatos pueden servir como hospedadores pero con poca eficiencia. (2, 5, 6, 8, 9, 11, 15, 17, 18)

El quiste hidatídico se desarrolla en diversas vísceras, principalmente hígado y pulmón de los hospedadores intermediarios, entre los que se incluyen en torno a cincuenta especies de ungulados domésticos y silvestres: oveja, bovinos, cerdos, cabras, caballos, cerdos salvajes. (2, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 18, 20)

El cerdo es uno de los hospedadores intermediarios de *E. granulosus*, pero también es parcialmente receptivo a *E. multilocularis*. Numerosos quistes diseminados de tipo unilocular son usuales en el cerdo. Quistes multiloculares son raros. (2, 8)

Los cerdos de menos de 4 meses de edad son los más receptivos. La fuente de contagio más habitual son los perros de carniceros, pastores y cazadores, cuando no se procede a la destrucción de las vísceras afectadas. Son frecuentes las infecciones masivas, a causa del hábito coprófago de este

animal. La localización preferente de los quistes corresponde al hígado (70-75%), pulmones (18-19%), bazo (2.9%), corazón (2.2%), riñones (2.2%) y, en menor proporción, peritoneo, músculos, huesos, cerebro, etc. Las hidátides pueden alcanzar hasta 10 cm de diámetro o más, a partir de los 6 meses post infestación (pi). Cuando están presentes en pequeña cantidad, los quistes son esféricos o sub-esféricos y pueden ser de forma irregular en infestaciones masivas, cuando el hígado esta sumamente sustituido por ellos. El peso normal del hígado en un cerdo adulto es de 1.5 a 2.0 kg, pero órganos sumamente afectados pueden llegar a pesar 20.0 a 25.0 kg. (2, 8, 22)

Hasta el 80% de los quistes hidatídicos pueden ser fértiles en el cerdo, particularmente cuando la infección se debe a la cepa adaptada a esta especie y afecta individuos jóvenes. (8)

El hombre es un hospedador intermediario accidental que padece las consecuencias clínicas de la infección por quistes hidatídicos. No juega ningún papel en el ciclo biológico, sin embargo, es el principal responsable por la perpetuación de la infección al alimentar a los perros, por costumbre o por necesidad, con vísceras portadoras de quiste hidatídico. (1, 2, 8, 9, 12, 15, 16, 18)

4.1.6 CICLO BIOLÓGICO

Las especies del género *Echinococcus* tienen un ciclo biológico indirecto con participación de hospedadores definitivos e intermediarios.

Los hospedadores definitivos (carnívoros), se infectan al ingerir los quistes hidatídicos que contienen protoescólex viables. Las vesículas se liberan mediante la masticación y posteriormente son sometidas a la acción de la pepsina en el estómago. La naturaleza exacta de los estímulos que inducen a la evaginación no se conocen, aunque podría ser debida a variaciones de temperatura y presión osmótica, así como a la agitación. Por otra parte, ni la bilis ni las enzimas específicas son imprescindibles, pero la tasa de evaginación aumenta en presencia de bilis y las condiciones aerobias son esenciales para ello. Aproximadamente un 86.5% de protoescólex se evaginan en 6 horas. La evaginación completa puede durar 3 días y su actividad declina al cabo de unos 8 días. (2, 8, 18)

A continuación, los protoescólex se fijan al epitelio intestinal mediante las ventosas y los ganchos, para evitar su desalojo y se desarrollan hasta llegar a vermes adultos, apareciendo limitados a una región concreta del intestino delgado. Las criptas de Lieberkühn pueden representar un emplazamiento de particular significado nutricional para los equinococos maduros. El desarrollo hasta adulto incluye la diferenciación germinal y somática, que comprende inicialmente la formación y maduración de proglotis y posteriormente, el aumento de tamaño y segmentación de los mismos (estrobilación). Estos cuatro procesos tienen lugar independientemente, aunque no se conocen los factores que inducen al protoescólex evaginado a desarrollarse hasta verme adulto. (8, 15, 18)

Alrededor del día 30 pi comienza la producción de huevos. Cada cestodo produce diariamente 34-58 huevos. Una vez formado el proglotis grávido, se desprende del estróbilo y sale al exterior con las heces. No

obstante, aproximadamente un 70% de los huevos se liberan en el intestino antes de que los proglotis grávidos salgan al exterior, por lo que después de abandonar el hospedador, sólo hay un 9% de huevos en los proglotis. Los vermes adultos sobreviven en el intestino entre 6-24 meses. (1, 8, 15, 18)

Cuando son eliminados con las heces, la mayoría de los huevos están embrionados, tienen forma esférica o elíptica y su tamaño oscila entre 30-50 μm x 22-44 μm . La capa principal es el embrióforo, constituido por 54 células que proporcionan protección física, ya que la capa vitelina (envoltura externa), se desprende del huevo antes de ser liberado. El embrióforo es relativamente grueso e impermeable y está formado por bloques poligonales compuestos por una proteína inerte, similar a la queratina, que los mantiene unidos como sustancia cementante. (2, 8)

Los huevos expulsados del proglótido envejecen por efecto del medio ambiente. Sólo las oncósferas maduras pueden desarrollarse como larvas. Larvas inmaduras pueden inmunizar al hospedero intermediario pero no se desarrollará como forma larval. La desecación es letal y los rangos de temperatura están en el orden de +40°C a -70°C. Dentro de esos 2 extremos, la temperatura regula el proceso de maduración. (2, 5, 9)

Aunque muchos huevos permanecen dentro del rango de 80 metros del sitio de deposición, algunos se dispersan rápidamente en todas direcciones. Observaciones sugieren que unos pocos pueden viajar en todas direcciones hasta 10 km del sitio de deposición e involucrar ganado hasta en un área de 30 km. (2, 5)

Se sugiere como agentes dispersadores aves, viento, lluvia, artrópodos y lombrices, así como patas de animales. (2, 5, 8, 9, 18)

Después de que un hospedador intermediario adecuado ingiera los huevos viables, se produce la disolución de la cubierta del embrióforo en el estómago e intestino, para lo cual se requiere la acción de enzimas proteolíticas, aunque no depende de una en concreto y posteriormente se produce la activación de la oncósfera y liberación de su membrana. La oncósfera evagina sus tres pares de ganchos y mediante las glándulas de penetración (que lisan los tejidos y al mismo tiempo las protegen de las enzimas digestivas del hospedador), y los movimientos rítmicos del cuerpo penetran en las criptas de las vellosidades del yeyuno e íleon superior, hasta alcanzar un pequeño vaso hemático o linfático, desde donde llegan pasivamente a diversos órganos. (8, 9)

Una vez que las oncósferas alcanzan su lugar de elección, independientemente del camino seguido a partir de la mucosa intestinal, puede suceder que sean destruidas por la reacción celular, que mueran espontáneamente o que inicien su evolución vesicular para transformarse en un quiste hidatídico. (8)

Al cuarto día de su instalación en el tejido, los embriones hexacantos miden 40 μm y forman una cavidad en la masa del órgano parasitado. A los 10-14 días pi comienzan a reorganizarse mediante un proceso de proliferación celular, degeneración de los ganchos, atrofia muscular, vesiculización y formación de una cavidad central y desarrollo de las capas germinal y laminar, para dar lugar al metacestodo o quiste hidatídico. (8)

El número de vermes adultos que se forman en el intestino es variable (1000-1500), aunque no todos los protoescólex ingeridos llegan a la fase adulta. La media es de menos uno sobre veinte ($-1/20$). En los hospedadores intermediarios, el número de oncósferas que se establece es aproximadamente de $1/70$, pero solo una de cada 250 logra sobrevivir y desarrollarse hasta formar un quiste. (8)

4.1.7 PATOGENIA

El parásito adulto en el intestino delgado de los perros, causa lesiones catarrales, sin embargo, la infección es usualmente asintomática hasta que el número de parásitos es muy grande. (15, 18, 24)

Los efectos patógenos producidos pueden ser variables en función del hospedador intermediario. El metacestodo puede desarrollarse en órganos diversos. En el hombre, los quistes suelen localizarse en el hígado o pulmón, y más raramente en el corazón, riñón, bazo, tiroides, cerebro o tejido óseo, especialmente en la columna vertebral, pelvis, fémur, costillas y otros huesos largos. Los quistes pueden encontrarse también en el tejido conjuntivo subcutáneo, cavidad peritoneal, torácica o tejido muscular, tratándose, en este caso, de quistes secundarios. En los animales, los quistes se desarrollan en su mayor parte en el hígado y pulmón y con menor frecuencia se observa en otros órganos. (8, 9, 12, 15, 16, 18, 24)

El quiste en expansión provoca inicialmente atrofia y después necrosis por presión en los tejidos circundantes, aunque como su crecimiento es lento puede producirse un buen nivel de acomodación antes de que afecte alguna estructura vital, usualmente toma 20 años dependiendo del sitio de parasitismo. (8, 15)

Durante el período asintomático, puede ocurrir proliferación de cada echinococcus o a través de la circulación sanguínea. (15)

La hidatidosis alveolar debida a *E. multilocularis* es seria; el crecimiento es centrífugo e invasivo y, como en un tumor maligno, a menudo aparecen metástasis. (24)

La echinococosis hepática no es notada hasta que ocurre una severa hepatomegalia. Cuando el pulmón está afectado, esputo sanguinolento puede reportarse. En el caso de echinococosis renal, el examen de la orina puede revelar hematuria y sedimento conteniendo arena hidatídica. Cuando el cerebro está afectado, puede causar diferentes signos neurológicos dependiendo de la localización del parasitismo. Cuando el líquido de un quiste hidatídico entra en la circulación sanguínea, síntomas de alergia o shock anafiláctico pueden ocurrir. Muchos de los anteriormente mencionados en humanos, pueden también ocurrir en los animales. (15, 16)

4.1.8 SÍNTOMAS

La hidatidosis es generalmente asintomática o los síntomas son inespecíficos, a pesar de que se produzcan infecciones masivas en el pulmón e hígado. (8, 15, 18)

Teniendo en cuenta la gran cantidad y variedad de localizaciones, el cuadro clínico está directamente relacionado con la localización del quiste hidatídico. (8, 15)

En su mayor parte, los quistes se encuentran en el hígado, en cuyo caso los signos más frecuentes son dolor abdominal, fiebre, náuseas, vómitos y diarrea, aproximadamente en el 8% de las infecciones sintomáticas. (1, 8, 9, 10,18)

Cuando los quistes se desarrollan en pulmón, producen un cuadro asintomático o signos tales como tos, fiebre, dolor, expectoración, náuseas y vómitos. (1, 8, 10, 15, 18)

Los quistes cerebrales producen precozmente presión intracraneal, con manifestaciones convulsivas, hemiparesias, dolor de cabeza, vómitos, alteraciones de la visión y ataques epilépticos. (8, 9)

La hidatidosis ósea produce dolor focal (lumbalgia, ciática, fracturas, compresión radicular, paresias o paraplejías completas) y es de mal pronóstico. (8, 9)

En el ventrículo izquierdo se acompaña de dolor precordial, con graves consecuencias, tales como embolia arterial y obstrucción valvular, incluyendo insuficiencia coronaria. (8, 9)

Una de las complicaciones más frecuentes es la rotura del quiste, que produce una reacción anafiláctica y la formación de quistes hijos. Otro riesgo importante es la infección bacteriana secundaria y, en último lugar, la calcificación del quiste. (8)

4.1.9 LESIONES

Macroscópicamente hay deformación del órgano afectado, si el quiste está dentro del parénquima es perceptible a la palpación. Las vísceras infestadas frecuentemente están hipertrofiadas. (9)

La lesión elemental está constituida por el propio quiste hidatídico, de forma globosa o subglobosa y dimensiones variables. El quiste de *E. granulosus* está constituido por dos elementos: la larva vesicular y una cubierta fibrocelular producida por el hospedador. Bajo el punto de vista estructural, se trata de un voluminoso granuloma parasitario consecutivo a un proceso de inflamación, inicialmente subaguda y después crónica. (8,18)

Los quistes pueden evolucionar hacia la formación de un absceso por infección de la vesícula, bien de forma espontánea por fisura de la pared, o accidentalmente como consecuencia de la punción. También pueden

encontrarse caseificados en la periferia entre la cutícula y la cara interna del quiste. (6, 8)

Los quistes calcáreos contienen precipitados en el magma caseoso. (8)

Desde el punto de vista anatomopatológico, la lesión en la hidatidosis alveolar se caracteriza por un crecimiento exógeno de las vesículas, con escasa tendencia a la formación de una membrana adventicia, que queda reducida a pequeñas fibras que no impiden el crecimiento, por lo que elaboran microvesículas, frecuentemente estériles, que degeneran mientras se forman otras en la superficie. Todo ello hace que la lesión multilocular tenga un aspecto pseudoneoplásico, todavía más acusado por la posibilidad de que se produzcan metástasis. En el centro de estas cavidades se produce un magma gelatiniforme, constituido por membranas parasitarias y tejidos necrosados. La periferia de las larvas no está necrosada y presentan el aspecto de pequeñas vesículas, unidas unas con otras, e incluidas en un estroma conjuntival común. (8)

4.1.10 DIAGNÓSTICO

Porque el perro infectado es directamente o indirectamente la fuente de infección para los humanos, la prevalencia de la infección en los caninos es el indicador más confiable del riesgo potencial para los humanos. (2, 9, 18)

Estudios de la prevalencia en caninos son esenciales para definir modelos de transmisión y a monitorear el éxito de las medidas de control diseñadas para evitar la infección en los perros. (2)

El diagnóstico de la echinocosis intestinal del perro se hace mediante la administración de bromhidrato de arecolina y la búsqueda del parásito en las heces. (1, 2)

En las condiciones normales de un análisis coprológico, los huevos de *Echinococcus* sp. no pueden ser distinguidos de los de las especies de *Taenia*. (2, 24, 25)

Esto puede ser logrado más efectivamente usando un método de concentración con formol/éter. (2)

Tradicionalmente, el diagnóstico de la hidatidosis, en los animales, se ha realizado mediante la inspección post mortem de sus vísceras, debido a la inexistencia de signos clínicos significativos. La eficacia de este tipo de diagnóstico es escasa en animales jóvenes, en los que los quistes no han llegado a tener un tamaño suficiente para poder ser detectados en la inspección. (1, 2, 5, 8, 17, 18)

4.1.11 PRONÓSTICO

La hidatidosis es un proceso grave cuyo pronóstico está en función de la localización y del tipo de quiste. Uno de los principales riesgos es su

rotura, con la consiguiente siembra de vesículas y la liberación de sustancias anafilácticas. En los animales es de mal pronóstico teniendo en cuenta su carácter crónico y la dificultad de realizar el diagnóstico en animales vivos. (8)

El pronóstico económico puede tener consecuencias más graves, las lesiones hepática y pulmonar, por ser las más frecuentes, influyen en un mal rendimiento del animal, ya sea crecimiento, producción y reproducción. (18)

4.1.12 TRATAMIENTO

En la especie humana, el tratamiento de elección sigue siendo el quirúrgico, si bien es preciso tener en cuenta que durante la intervención se pueden generar diseminaciones secundarias debido al mal manejo de los quistes. (6, 8, 12, 15, 18, 24)

En los últimos años se ha valorado la acción de diversos fármacos de la familia de los benzimidazoles, tales como oxfendazol, mebendazol y albendazol. (2, 8)

4.1.13 CONTROL Y PREVENCIÓN

Control de la población canina

De acuerdo con las recomendaciones de la OMS, en las zonas endémicas debe disponerse de un censo exacto y actualizado, eliminando los perros vagabundos y tras su sacrificio, realizar el estudio parasitológico del intestino, con el fin de determinar la prevalencia de infección. Asimismo, se debe prohibir que los perros anden sueltos y la tenencia de éstos en áreas determinadas. (5, 8, 9, 18)

Reducción de la biomasa parasitaria en los hospedadores definitivos

Una de las formas de reducir la biomasa parasitaria es la administración cada 6 semanas de antihelmínticos eficaces. El fármaco de elección es el prazicuantel, a dosis de 5 mg/kgpv. En las zonas de alta incidencia, la administración debe ser personalizada. Al mismo tiempo debe recomendarse la destrucción de las heces, ya que este fármaco no tiene acción ovicida y los huevos son muy resistentes a los factores ambientales e incluso a los desinfectantes físicos y químicos. El hipoclorito es un buen ovicida y lo mismo sucede con el alcohol etílico al 70% o el benzalconio a la concentración de 1/100 000 durante una hora. (2, 8)

Prevención de la infección en los perros.

Debe evitarse la posibilidad de que los perros consuman vísceras crudas. La aplicación de esta medida requiere el control de las vísceras en mataderos y carnicerías y el decomiso y destrucción de las parasitadas por quistes hidatídicos en fosas sépticas, vertederos o por incineración. (1, 2, 8, 9, 18)

4.2 MÉTODO DE ENRIQUECIMIENTO POR SULFATO DE ZINC.

4.2.1 Reactivos

Sulfato de zinc.

(21)

4.2.2 Soluciones

Solución de sulfato de zinc con densidad 1.180

Sulfato de Zinc	350 g.
Agua de llave	1000 ml

(21)

4.2.3 Cristalería

Recipiente de vidrio o polietileno de 50 ml aproximadamente

Frascos de fondo plano

Portaobjetos

Cubreobjetos

(21)

4.2.4 Otros

Microscopio

Mortero

Pistilo

Aplicadores de madera (21)

4.2.5 Procedimiento

Se hace una suspensión homogénea con 1 a 2 g de materia fecal y 15 ml de Sulfato de Zinc densidad 1.18. (21)

El resultado del macerado se cuela y se pasa al mismo tiempo al beaker. (21)

Luego se pasa del beaker al frasco de vidrio hasta que se forme una superficie cóncava y se coloca un cubreobjetos. (21)

Se deja flotar por 15 minutos. (21)

Se coloca el cubreobjetos sobre un portaobjetos. (21)

Se lleva la preparación al microscopio y se observa a 100x. (21)

4.3 MÉTODO DE ENRIQUECIMIENTO DE TELEMANN.

4.3.1 Reactivos

Éter.

Ácido clorhídrico concentrado.

Agua destilada.

(19, 21, 23)

4.3.2 Soluciones

Solución de ácido clorhídrico al 15%

Ácido clorhídrico concentrado	40 ml
-------------------------------	-------

Agua destilada	60 ml
----------------	-------

(19, 21, 23)

4.3.3 Cristalería

Vaso de precipitados

Tubos cónicos de centrífuga

Pipetas Pasteur

Portaobjetos

Cubreobjetos

(19, 21, 23)

4.3.4 Otros

Microscopio óptico

Centrífuga

Aplicadores de madera

Gasa o algodón

Bulbo de goma

Gradilla

(19, 21, 23)

4.3.5 Procedimiento

Se coloca un fragmento de heces de aproximadamente 1 g., en un vaso que contenga de 5 a 10 ml de ácido clorhídrico al 15%. (19, 21, 23)

Se homogeneiza con el aplicador cuidadosamente. (19, 21, 23)

Se pasa la suspensión por dos capas de gasa o algodón previamente humedecidos, recibiendo el colado en un tubo de centrífuga cónico. (19, 21, 23)

Se añade éter en cantidades iguales al ácido clorhídrico y se coloca un tapón de caucho o se tapa con el pulgar. (19, 21, 23)

Se agita vigorosamente y se afloja el tapón o el dedo para disminuir la presión y se destapa. (19, 21, 23)

Se centrifuga a 1,500 rpm durante un minuto. (19, 21, 23)

Se saca de la centrífuga y se observan cuatro capas: 1) Eter; 2) Tapón de restos fecales; 3) Capa de ácido y 4) Sedimento inferior que contiene las formas parasitarias. (19, 21, 23)

Se mantiene el tubo horizontal y con un aplicador de madera y con un movimiento circular, se despega el tapón de restos fecales. (19, 21, 23)

Rápidamente, pero con cuidado se vierten el éter, tapón fecal y capa de ácido, de manera que quede el sedimento en el tubo. (19, 21, 23)

Se mantiene el tubo en posición horizontal, para evitar que los restos de extracto graso y de tapón fecal bajen por las paredes del sedimento. (19, 21, 23)

Se introduce un aplicador con hisopo de algodón y se limpian las paredes del tubo. (19, 21, 23)

Con el tubo vertical, se toma parte del sedimento con una pipeta Pasteur. (19, 21, 23)

Se coloca en un portaobjetos y encima el cubreobjetos. (19, 21, 23)

Se examina con el microscopio. (19, 21, 23)

4.4 MÉTODO DE ENRIQUECIMIENTO DE MERTIOLATE-YODO-FORMALDEHÍDO.

4.4.1 Reactivos

Eter

Mertiolate

Yodo

Yoduro de Potasio

Formol

Glicerina

Agua destilada

(4, 14, 19, 21, 23)

4.4.2 Soluciones

MIF (Mertiolate-Yodo-Formaldehído)

Solución A

Agua destilada	250 ml
----------------	--------

Tintura de mertiolate	200 ml
-----------------------	--------

Solución de formol	25 ml
--------------------	-------

Glicerina	5 ml
-----------	------

(4, 14, 19, 21, 23)

Solución B

Yoduro de Potasio	10 g
Yodo cristalino	5 g
Agua destilada	100 ml
(4, 14, 19, 21, 23)	

4.4.3 Cristalería

Tubos cónicos de centrífuga
Pipetas Pasteur
Portaobjetos
Cubreobjetos
(4, 14, 19, 21, 23)

4.4.4 Otros

Microscopio óptico
Centrífuga
Tapón de caucho
Aplicadores de madera
Gasa o algodón
Gradilla
(4, 14, 19, 21, 23)

4.4.5 Procedimiento

Se mezclan 1 g de heces con 9.40 ml de solución A, y 0.60 ml de solución B. Pasarla a través de gasa humedecida con solución MIF a un tubo cónico de centrífuga. (4, 14, 19, 21, 23)

Se le agrega 4 ml de éter, se tapa el tubo con el tapón de caucho y se agita con cuidado, pero vigorosamente, durante un minuto. (4, 14, 19, 21, 23)

Después de agitar, se quita el tapón con cuidado y se centrifuga a 1,500 rpm durante un minuto. (4, 14, 19, 21, 23)

Después de centrifugar, se forman cuatro capas: 1) éter; 2) restos fecales; 3) solución MIF y 4) sedimento con las formas parasitarias. (4, 14, 19, 21, 23)

Se desprende el tapón de restos fecales con un aplicador y se decanta, dejando el sedimento. (4, 14, 19, 21, 23)

Con un hisopo en un aplicador de madera, se limpian las paredes del tubo. (4, 14, 19, 21, 23)

Con una pipeta Pasteur, se toma la muestra de la parte superior del sedimento, se coloca en un portaobjetos y se cubre. (4, 14, 19, 21, 23)

Se examina con el microscopio. (4, 14, 19, 21, 23)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Recursos Humanos

Estudiante Investigador

Propietarios de los perros

Técnico de Laboratorio

Asesores de Tesis

5.1.2 De Laboratorio

- Acido clorhídrico concentrado
- Eter
- Tintura de mertiolate
- Formol concentrado
- Glicerina
- Yoduro de Potasio
- Yodo cristaloides
- Sulfato de Zinc
- Agua destilada
- Recipiente de vidrio o polietileno de 50 ml aproximadamente
- Frascos de fondo plano
- Portaobjetos
- Cubreobjetos

- Microscopio
- Mortero
- Pistilo
- Aplicadores de madera
- Vaso de precipitados
- Tubos cónicos de centrífuga
- Pipetas Pasteur
- Gasa o algodón
- Bulbo de goma
- Gradilla
- Máscara protectora

5.1.3 De campo

- Hielera
- Hielo
- Bolsas plásticas
- Masking Tape
- Marcador indeleble

5.1.4 Centros de Referencia

- Biblioteca del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

- Biblioteca de la Clínica Veterinaria “El Arca”
- M.V. Kattia Morales Ureña
- M.V. Grizelda Arizandieta.

5.2 Métodos

5.2.1 Diseño del Estudio

El estudio se llevó a cabo a través de la prueba de diferencia de proporciones binomiales. Se evaluó cualitativamente, la eficacia de cada uno de los métodos, para la identificación de huevos tipo *Taenia* y huevos del parásito *Echinococcus* sp., en: Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Método de enriquecimiento de Telemann, Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído.

Se colectaron 50 muestras de heces fecales de perros, cada una de las cuales se trabajaron bajo los tres métodos.

5.2.2 Muestreo

Se realizaron muestreos coproparasitológicos, a 50 perros con dueño y sin dueño, localizados en los alrededores o en las granjas caseras de cría

de cerdos, del departamento de Chimaltenango, en función de la colaboración de los dueños, así como de la disponibilidad de perros callejeros.

5.2.3 Metodología de Campo

Las muestras de heces se tomaron de perros vivos, con no más de 24 horas de antelación al análisis de laboratorio. Se colocó una muestra por bolsa plástica a la cual previamente se le adhirió masking tape para identificar el número de muestra.

Las muestras se colocaron en una hielera con abundante hielo para su transporte al laboratorio.

5.2.4 Metodología de Laboratorio

- A. Método de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc
- B. Método de Enriquecimiento de Telemann
- C. Método de Enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído

La metodología de los tres métodos fueron descritas anteriormente.

Las heces se manejaron de acuerdo a la metodología descrita para heces sospechosas a *Echinococcus sp.*, en las distintas referencias de OPS.

5.2.5 Análisis Estadístico

Para comparar la eficacia de cada uno de los tres métodos, se realizó la prueba de diferencia de proporciones binomiales, sobre la base de resultados positivos para huevos tipo *Taenia* y huevos de *Echinococcus sp.*, del total de 50 muestras, de cada método evaluado.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado con 50 perros, se obtuvieron 50 muestras fecales divididas a su vez en 3 muestras por perro para un total de 150 muestras. Cada una de las muestras de los 50 perros fue trabajada bajo los siguientes métodos: Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Método de enriquecimiento de Telemann, Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído.

Los resultados obtenidos de las muestras trabajadas por el Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc fueron los siguientes:

Positivos a huevos tipo *Taenia* (+): 6 **(12%)**

Positivos a huevos de *Echinococcus* sp.: 0 **(0%)**

Los resultados obtenidos de las muestras trabajadas por el Método de enriquecimiento de Telemann fueron los siguientes:

Positivos a huevos tipo *Taenia* (+): 2 **(4%)**

Positivos a huevos de *Echinococcus* sp.: 0 **(0%)**

Los resultados obtenidos de las muestras trabajadas por el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído fueron los siguientes:

Positivos a huevos tipo *Taenia* (+): 14 **(28%)**

Positivos a huevos de *Echinococcus* sp.: 7 **(14%)**

La identificación directa de huevos tipo *Taenia* en frotos fecales carece de especificidad por especie y pérdida de sensibilidad. Los análisis tradicionales coproparasitológicos fueron principalmente dirigidos al hallazgo de huevos tipo *Taenia*.

El Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído posee la particularidad de que el mertiolate tiñe el huevo tipo *Taenia*, facilitando su identificación, ya que es más fácil distinguirlo de los detritos del frote. El Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc presenta la menor cantidad de detritos en el frote que podrían enmascarar la presencia de los huevos. Finalmente el Método de enriquecimiento de Telemann presenta detritos en el frote, similares al Mertiolate-Yodo-Formaldehído, pero no tiene la capacidad de teñir los huevos lo cual puede ocasionar que al observar al microscopio, los mismos detritos ocultan a los huevos.

En el caso de hallazgos de huevo tipo *Taenia*, es notoriamente más efectivo el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído. Al usar la prueba de diferencia de proporciones binomiales entre el Método de enriquecimiento de

Mertiolate-Yodo-Formaldehído y el Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc existe una diferencia significativa (α 0.05). Con el Método de enriquecimiento de Telemann presenta una diferencia altamente significativa (α 0.01). El Método de enriquecimiento de Telemann con respecto al Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc no revela diferencia significativa.

La literatura reporta que el uso de un método de concentración con formol/éter es mucho más efectivo para el hallazgo de huevos de *Echinococcus sp.*, lo que concuerda con nuestros resultados, ya que el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído es similar.

El Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído tiñe el huevo de *Echinococcus sp.*, (huevo tipo Taenia), facilitando su identificación ya que es más fácil distinguirlo de los detritos del frote; así como, observar las bandas transversales en la cutícula del huevo, particulares para la identificación del género en cuestión; características que no ocurren en los otros dos métodos.

Para el caso de hallazgos de huevo de *Echinococcus sp.*, cualitativamente el más efectivo es el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído ya que fue el único con el que se pudo observar el huevo en cuestión.

El perro infectado es directa o indirectamente la fuente de infección para los humanos y otros animales. La prevalencia de la infección en los caninos es el

indicador más confiable del riesgo potencial para los humanos. Las muestras fecales utilizadas en el estudio provienen de perros en áreas cercanas a explotaciones caseras de cerdo criollo. La totalidad de los perros muestreados se encuentran en libertad y en contacto directo con los cerdos, lo cual, favorece la continuidad del ciclo biológico del parásito.

Debe hacerse mención, que el ganado porcino que se encuentra en la región, es en su mayoría, sacrificado en forma artesanal para su venta y consumo. Unos cuantos son vendidos para su comercialización fuera del departamento.

En la actualidad los habitantes del departamento de Chimaltenango, especialmente niños, pueden estar padeciendo la enfermedad, debido a su estrecha relación con el perro, huésped definitivo de *Echinococcus sp.*, que convive con los suinos de estas zonas.

Hasta la fecha, no existen reportes de casos clínicos de la enfermedad en seres humanos, en los registros médicos del Hospital Nacional de Chimaltenango.

VII. CONCLUSIONES

1. En el Departamento de Chimaltenango existe el parásito *Echinococcus sp.*, agente causal de la enfermedad Hidatidosis.
2. De los tres métodos de evaluación para la identificación de huevos de *Echinococcus sp.*, el más efectivo es el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído que ofrece una mejor calidad de observación del huevo del parásito.
3. Para la observación de huevos tipo Taenia, el más adecuado es el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído.
4. Los sistemas de explotación que combinan la convivencia de distintas especies, están influenciados por factores culturales, sociales, económicos, sanitarios y biológicos del departamento de Chimaltenango, que favorecen la presencia de *Echinococcus sp.*
5. No existen reportes de casos clínicos de la enfermedad en seres humanos, en los registros médicos del Hospital Nacional de Chimaltenango.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar nuevos estudios sobre Echinococcosis abarcando otras áreas del país, para contribuir a esclarecer la epidemiología del parásito, en todo el territorio nacional.
2. Elaborar un estudio, en el cual, las muestras de perros provengan de áreas con reportes de Quiste Hidatídico, donde ovinos y/o bovinos sean los principales hospederos intermediarios en la República de Guatemala.
3. Promover un programa de Educación para la Salud para la población de la región, propietarios de perros, cerdos y carniceros, con el propósito de prevenir la presentación de la zoonosis.
4. Implementar un programa de desparasitación de perros, para cortar el ciclo biológico de dicha zoonosis, en el cual La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, El Ministerio de Salud y Municipalidades estén coordinadas.
5. Al comprobarse la existencia del agente etiológico, en el departamento de Chimaltenango, se hace necesario por parte de las autoridades del Hospital Nacional de Chimaltenango, la búsqueda y reporte de casos clínicos de la

enfermedad en humanos, ya que hasta la fecha no existen reportes de la enfermedad en seres humanos.

IX. RESUMEN

En el presente estudio realizado con 50 perros, se obtuvieron muestras fecales divididas a su vez en 3 muestras por perro para un total de 150 muestras. Cada una de las muestras trabajada bajo los siguientes métodos: Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Método de enriquecimiento de Telemann, Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído.

El estudio se llevó a cabo a través de la prueba de diferencia de proporciones binomiales. Se evaluó cualitativamente la eficacia de cada uno de los métodos, para la identificación de huevos tipo *Taenia* y de *Echinococcus* sp.

El Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído, posee la particularidad de que el mertiolate tiñe el huevo tipo *Taenia* y el huevo de *Echinococcus* sp., facilitando su identificación, ya que es más fácil distinguirlos de los detritos del frote y observar las bandas transversales en la cutícula del huevo, particulares para la identificación del género *Echinococcus*, cosa que no ocurre en los otros dos métodos. El Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc presenta la menor cantidad de detritos en el frote que podrían enmascarar la presencia de los huevos. Finalmente, el Método de enriquecimiento de Telemann, presenta detritos en el frote, similares al Mertiolate-Yodo-Formaldehído, pero no tiene la capacidad de teñir los huevos lo cual puede ocasionar que al observar al microscopio, los mismos detritos oculten a los huevos.

En el caso de hallazgos de huevo tipo *Taenia*, es notoriamente más efectivo el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído. Al usar la prueba de diferencia de proporciones binomiales entre el Método de enriquecimiento de

Mertiolate-Yodo-Formaldehído y el Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc existe una diferencia significativa (α 0.05). Con el Método de enriquecimiento de Telemann presenta una diferencia altamente significativa (α 0.01). El Método de enriquecimiento de Telemann con respecto al Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc no revela diferencia significativa. Para el caso de hallazgos de huevo de *Echinococcus sp.*, cualitativamente el más efectivo, es el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído, ya que fue el único con el que se pudo observar el huevo en cuestión. La literatura reporta que el uso de un método de concentración con formol/éter es mucho más efectivo para el hallazgo de huevos de *Echinococcus sp.*, lo que concuerda con nuestros resultados, ya que el Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído es similar.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Acha, P; Szyfes, B. 1977. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Washington, DC, US, OPS. 708 p. (Publicación científica No. 354).
2. Andersen, F; Ouhelli, H; Kachani, M. eds. 1997. Compendium on Cystic Echinococcosis. Estados Unidos de América, s.e. 345 p.
3. Benenson, A. ed. 1978. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Washington DC, US, OPS. p. 185-187. (Publicación Científica No. 372).
4. Brown, H. 1977. Parasitología Clínica. Trad. R Folch. 4 ed. México, Interamericana. 320 p.
5. Cabrera, P. s.f. Hidatidosis (en línea). Montevideo, UY, Consultado 18 jul. 2003. Disponible en http://www1.inta.gov.ar/producto/helminto/rtandil_01.htm
6. Cano, E. 1999. Caso clínico: Quiste Hidatídico (en línea). Consultado 18 jul. 2003. Disponible en <http://www.geocities.com/elmedico/casoquiste.html>
7. Cordero, M; Rojo, F; Martínez, A; Sánchez, M; Hernández, S; Navarrete, I; Diez, P; Quiroz, H; Carvalho, M. 1999. Parasitología Veterinaria. Madrid, ES, McGraw-Hill. 968 p.
8. Curzel, M. 2001. Estudio sobre los factores de riesgo en la hidatidosis (en línea). s.n.t. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en

<http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=20>

9. FAO (Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación, IT). s.f. Review of echinococcosis/hidatidosis: a zoonotic parasitic disease (en línea). Roma, IT. Consultado 22 jul. 2003. Disponible en <http://www.fao.org/livestock/agap/war/warall/t1300b/t1300b0m.htm>
10. FAO (Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación, IT). 1995. Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria (en línea). Roma, IT. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en [http://www.fao.org/docrep/T0690S/t0690s0f.htm#lección 79: hidatidosis \(quiste hidatídico\)](http://www.fao.org/docrep/T0690S/t0690s0f.htm#lección%2079%3A%20hidatidosis%20(quiste%20hidatídico))
11. Fos, S; Vendrell, E; Minardi, R; Morales M; Llopis, A. 2000. Enfermedades parasitarias de origen alimenticio más frecuentes en España: incidencia y comparación con las de origen vírico y bacteriano (en línea). Valencia, ES, Ars Pharmaceutica. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en <http://www.ugr.es/~ars/abstract/41-293-00.pdf>
12. García, J; Alvarez, A; Redondo, P; Prieto, J. 1997. Estudio de la fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos ovinos (en línea). Revista Española de Salud Pública. León, ES. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en http://www.msc.es/salud/epidemiologia/resp/revista_cdrom/VOL71/71_5_445.pdf
13. Georgi, J. 1974. Parasitology for Veterinarians. 2 ed. Philadelphia, US, Saunders Company. 386 p.
14. González, I; Díaz, M; Núñez, F; González, O. 2001. Infección por Echinococcus granulosus (quiste hidatídico) (en línea). Revista Cubana

- de Medicina Tropical. La Habana, CU. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en http://www.infomed.sld.cu/revistas/mtr/vol53_3_01/mtr12301.pdf
15. Maryland General Hospital. 2001. Equinococosis (en línea). Estados Unidos de América. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en http://www.marylandgeneralhospital.com/esp_ency/article/000676.htm
 16. Mehlhorn, H; Düwel, D; Raether, W. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria. Ed. rev. Bogotá, CO, Grass-Iatros. p. 3-26.
 17. Miyazaki, I. 1991. Helminthic zoonoses. Tokio, JP. SEAMIC (Southeast Asian Medical Information Center). p. 247-264
 18. Morlas, C. 2001. Hidatidosis: Una zoonosis de múltiples presentaciones clínicas (en línea). Colombia. Consultado 18 jul. 2003. Disponible en <http://www.umng.edu.co/cimed/parasitologia/hyda/Hyda.html>
 19. OPS (Organización Panamericana de la Salud, US). 1983a. Manual de Técnica Básicas para un Laboratorio de Salud. Washinton D.C., US. p. 165-167. (Publicación Científica No. 439).
 20. _____. 1983b. Diagnosis of Animal Health in the Americas. Washinton D.C., US. p. 101-104. (Scientific Publication No. 452).
 21. Piekarski, G. sf. Tablas de parasitología médica. Leverkusen, DE, Farbenfabriken. 277 p.
 22. Plonait, H; Bickhardt, K. 2001. Manual de las Enfermedades del Cerdo. Zaragoza, ES, Acribia. 675 p.

23. Salazar, P; Haro, I de. 1986. Manual de técnicas para el diagnóstico morfológico de las parasitosis. Francisco Méndez Cervantes. México, DF, MX. 210 p.
24. Schnurrenberger, P; Gubert, W. 1981. An outline of the zoonoses. Iowa, US, Iowa State University Press. 157 p.
25. Sloss, M; Kemp, R. 1988. Veterinary clinical parasitology. 5 ed. Iowa, US, Iowa State University Press. 274 p.
26. Soulsby, E. 1997. Parasitología y enfermedades parasitarias. Trad. E Soulsby. 7 ed. México D.F., Interamericana. 823 p.

XI. ANEXOS

Ficha 1: Ficha para la identificación de Muestra Fecal en metodología de campo. Armira y cols. Guatemala, Agosto – Octubre 2003.

Ficha No.: _____

Fecha: ____/____/____

Nombre del Propietario: _____

Ubicación: _____

Muestra No.: _____

Perro de casa:

Si ☐

No ☐

Nombre del perro o características físicas: _____

Existen otros perros:

Si ☐

No ☐

Ficha 2: Ficha para la identificación de Muestra Fecal en metodología de laboratorio. Armira y cols. Guatemala, Agosto – Octubre 2003.

Ficha No.: _____

Fecha: ____/____/____

Muestra de Campo No.: _____

Hora y Fecha de Recolección de Muestra: ____:____ ____/____/____

Hora y Fecha de Procesamiento: ____:____ ____/____/____

Procedimiento Realizado:

Sulfato de Zinc	Telemann	MIF

Hallazgo de *Echinococcus sp.*:

Sulfato de Zinc	Telemann	MIF

Observaciones: _____

Cuadro 1: Resultados de la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos tipo Taenia en heces fecales de perros. Armira y cols. Guatemala, Enero 2004.

No. de muestra	Zinc	Telemann	MIF
1	-	-	+
2	-	-	-
3	-	-	+
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	+
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	+
13	-	-	+
14	+	-	-
15	-	-	-
16	-	-	+
17	-	-	-
18	-	-	-
19	-	-	-
20	-	-	-
21	-	-	-
22	-	-	-
23	-	-	-
24	+	-	+
25	-	-	-
26	-	-	-
27	-	-	-
28	-	-	+
29	-	-	-
30	-	-	-
31	-	-	-
32	+	-	-
33	-	-	-
34	-	-	+
35	-	-	+
36	-	-	-
37	-	-	+
38	+	+	+
39	-	-	-

Continuación del Cuadro 1

No. de muestra	Zinc	Telemann	MIF
40	-	-	-
41	-	-	-
42	-	+	+
43	-	-	-
44	-	-	-
45	+	-	+
46	-	-	-
47	-	-	-
48	-	-	-
49	+	-	-
50	-	-	-
TOTAL	6	2	14

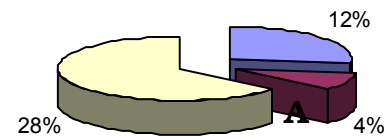
Cuadro 2: Resultados de la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos de *Echinococcus sp.*, en heces fecales de perros. Armira y cols. Guatemala, Enero 2004.

No. de muestra	Zinc	Telemann	MIF
1	-	-	+
2	-	-	-
3	-	-	+
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	+
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	+
13	-	-	+
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
17	-	-	-
18	-	-	-
19	-	-	-
20	-	-	-
21	-	-	-
22	-	-	-
23	-	-	-
24	-	-	-
25	-	-	-
26	-	-	-
27	-	-	-
28	-	-	-
29	-	-	-
30	-	-	-
31	-	-	-
32	-	-	-
33	-	-	-
34	-	-	-
35	-	-	-
36	-	-	-
37	-	-	+
38	-	-	-
39	-	-	-

Continuación del Cuadro 2

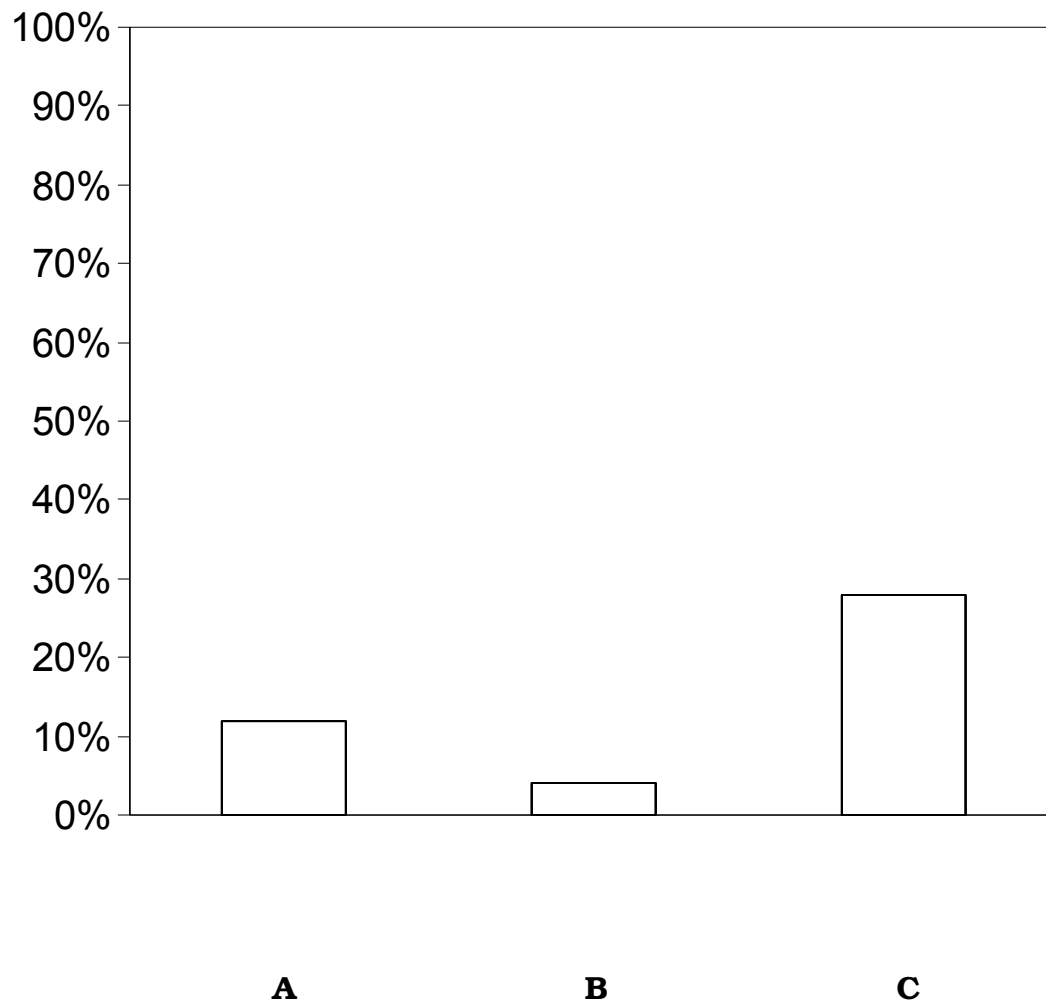
No. de muestra	Zinc	Telemann	MIF
40	-	-	-
41	-	-	-
42	-	-	-
43	-	-	-
44	-	-	-
45	-	-	+
46	-	-	-
47	-	-	-
48	-	-	-
49	-	-	-
50	-	-	-
TOTAL	0	0	7

Grafica 1: Gráfico que muestra la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos tipo Taenia en heces fecales de perros. Armira y cols. Guatemala, Enero 2004.



C

B

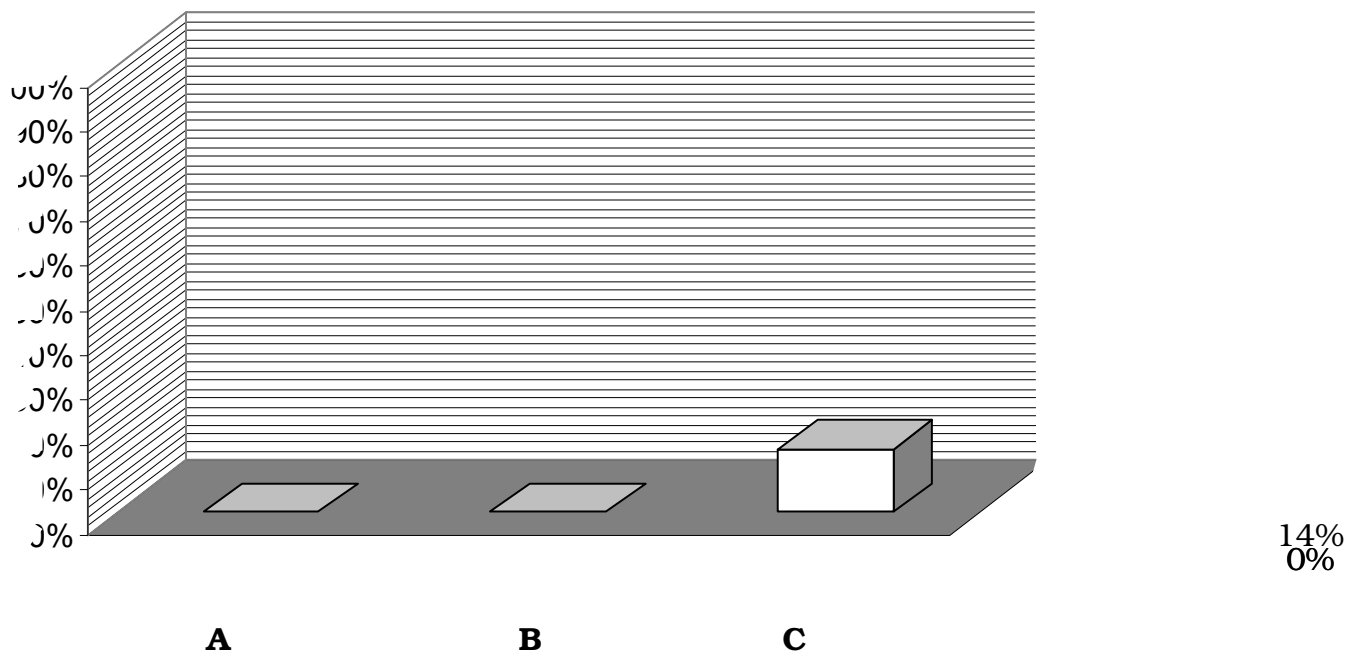


A. Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc: 12%

B. Método de enriquecimiento de Telemann: 4%

C. Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído: 28%

Gráfica 2: Gráfico que muestra la evaluación de los métodos de Enriquecimiento por Sulfato de Zinc, Telemann y Mertiolate-Yodo-Formaldehído, para la identificación de huevos tipo de *Echinococcus sp.*, en heces fecales de perros. Armira y cols. Guatemala, Enero 2004.

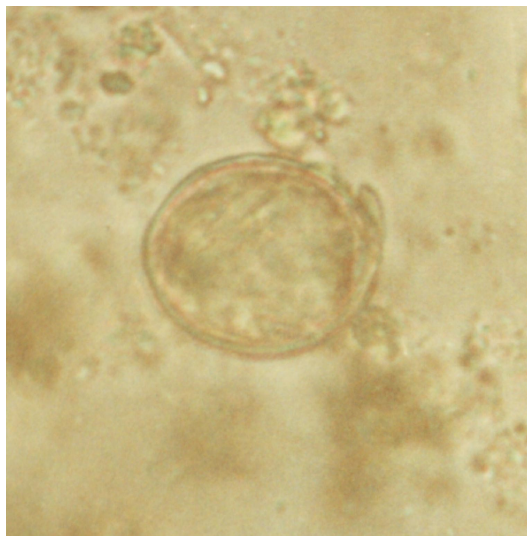


- A. Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc: 0%
- B. Método de enriquecimiento de Telemann: 0%
- C. Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído: 14%

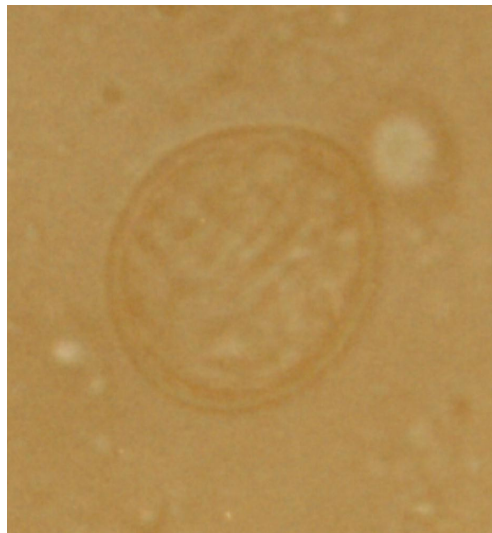
Fotografía 1: Microfotografía de huevo de *Echinococcus sp.*, en Método de enriquecimiento de Mertiolate-Yodo-Formaldehído. Armira y cols. Guatemala, Agosto – Octubre 2003.



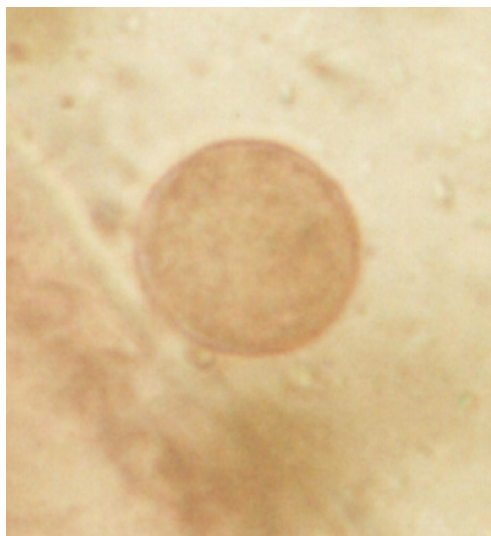
Fotografía 2: Microfotografía de huevo tipo Taenia en Método de enriquecimiento por Sulfato de Zinc. Armira y cols. Guatemala, Agosto – Octubre 2003.



Fotografía 3: Microfotografía de huevo tipo Taenia en Método de enriquecimiento de Telemann. Armira y cols. Guatemala, Agosto – Octubre 2003.



Fotografía 4: Microfotografía de huevo tipo Taenia en Método de enriquecimiento de Formaldehído. Armira y cols. Guatemala, Agosto – Octubre 2003.



**Mertiolate-Yodo-
y cols. Guatemala,
2003.**

Br. Heber Jonatán Qicab Armira Camey

M.V. Manuel Rodríguez Zea
Asesor Principal

M.V. Carlos Camey Rodas
Asesor

M.V. Heliodoro García Lemus
Asesor

Imprímase M.V. Mario Estuardo Llerena Quan
Decano