

# Revista de Saúde Pública

---

# Journal of Public Health

## Investigación experimental de la equinocosis canina a partir de quiste hidatídico de origen porcino en México

## Experimental investigation of canine echinococcosis from swine hydatid cyst in Mexico

Ismael Zuñiga-A, Carlos J Jaramillo-A, José J Martínez-M y Jorge Cárdenas-L

*Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. (IZA), Departamento de Medicina Preventiva. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (CJJA, JJMM, JCL)*

ZUÑIGA-A Ismael, Carlos J Jaramillo-A, José J Martínez-M y Jorge Cárdenas-L *Investigación experimental de la equinocosis canina a partir de quiste hidatídico de origen porcino en México* Rev. Saúde Pública, 33 (3): 302-8, 1999 [www.fsp.usp.br/~rsp](http://www.fsp.usp.br/~rsp)

# Investigación experimental de la equinococosis canina a partir de quiste hidatídico de origen porcino en México\*

## Experimental investigation of canine echinococcosis from swine hydatic cyst in Mexico

Ismael Zuñiga-A, Carlos J Jaramillo-A, José J Martínez-M y Jorge Cárdenas-L

*Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. (IZA), Departamento de Medicina Preventiva. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (CJJA, JJMM, JCL)*

---

### Descriptores

Equinococosis.  
Infecciones por cestodos.

---

### Resumen

#### Objetivo

Para evaluar la infección y obtener el estado adulto del cestodos, se buscó reproducir la equinococosis en perros a partir de quiste hidatídico de origen porcino.

#### Métodos

Se formaron 2 grupos, uno de 5 y otro de 3 perros, a cada animal del grupo experimental se le dió 2 g de membrana germinativa de quiste hidatídico fértil por vía oral, el segundo grupo fue testigo. Ambos grupos fueron evaluados clínica, serológica y parasitológicamente, en el grupo experimental se sacrificó un animal el día 35 de la infección y los siguientes cada 5 días hasta el 55, en el segundo grupo todos se sacrificaron el día 55. Se observaron huevos del cestodos en heces a partir del día 51 postinfección. La evaluación morfológica se realizó mediante observación microscópica del raspado de mucosa intestinal.

#### Resultados

De 50 cestodos analizados, 10 de cada uno de los perros infectados, 49 (98%) presentaron 3 proglótidos y 1 (2%) tenía 4; 18 (36%) de los cestodos presentaban un proglótido grávido. La longitud de los estróbilos varió de 1,6 a 2,6 mm. El número promedio de los ganchos largos y cortos fue de 31 y 34 respectivamente. La longitud de los ganchos largos varió entre 0,081 y 0,09 mm, los ganchos cortos fluctuaron entre 0,034 y 0,041 mm. En los perros evaluados clínicamente, el número de leucocitos y la cantidad de proteínas plasmáticas fue significativamente mayor en el grupo testigo ( $P < 0,05$ ); la cantidad de alfa globulinas fue mayor en el grupo infectado ( $P < 0,05$ ).

#### Conclusiones

Los resultados permiten confirmar el ciclo perro-cerdo y una infección subclínica en los huéspedes definitivos, lo que dificulta su diagnóstico y control en una especie intimamente relacionada con el hombre.

---

### Correspondencia para/Correspondence to:

Carlos J. Jaramillo-A.  
Ciudad Universitaria  
04510 México, D.F.

\*Presentado en el X Congreso Nacional de Parasitología. Cuernavaca, Morelos. México, 1992.  
Recibido en 30.4.1998. Reapresentado en 29.9.1998. Aprobado en 1.12.1998.

### Keywords

*Echinococcosis.*  
*Cestode infections.*

### Abstract

#### Objective

To evaluate the infection and obtain the adult state of the cestode, echinococcosis was reproduced in dogs using the hydatid cyst of swine.

#### Methods

Two groups were formed, one of five and the other of three dogs, each animal in the experimental group was given two grams of germinative membrane of fertile hydatid cyst by oral route. The second was the control group. Both groups were evaluated clinically, serologically and parasitologically. One animal was killed on the 35th day after infection and each five successive days until the 55th day. In the second group all the animals were killed on the 55th day. Eggs of the cestode were observed in feces from the 51st post-infection day. The morphological evaluation was made through microscopic observation of the mucous intestine scraping.

#### Results

Fifty cestodes were analyzed, ten from each of the infected dogs, 49 (98%) presented three proglottids and 1 (2%) had four; 18 (36%) of the cestodes presented a gravid proglottid. The length of the strobila varied from 1.6 to 2.6 mm. The average of the long and short hooks was 31 and 34, respectively. The length of the long hooks varied from 0.081 to 0.09 mm, the short hooks from 0.034 to 0.041 mm. The quantity of plasmatic proteins and the number of leukocytes were significantly greater in the control group ( $P < 0.05$ ); the quantity of alpha-globulins was larger in the infected group ( $P < 0.05$ ).

#### Conclusions

The results confirmed the dog-pig cycle, a subclinical infection in the definitive hosts, that makes the diagnosis and control in species closely related to the human being difficult.

### Descritores

Equinococose.  
Infecções por cestóides.

### Resumo

#### Objetivo

Avaliar a infecção e obter o estado adulto do cestóides, provocando-se a reprodução da equinococose em cães a partir do cisto hidático de origem suína.

#### Métodos

Formaram-se dois grupos, um de 5 e outro de 3 cães. Cada animal do grupo experimental recebeu, por via oral, 2 g de membrana germinativa de cisto hidático fértil. O segundo grupo serviu como testemunha. Ambos os grupos foram avaliados de maneira clínica, sorológica e parasitológica. No grupo experimental foi sacrificado um animal no 35º dia da infecção e os outros cada 5 dias até o 55º dia. No segundo grupo, foram sacrificados no 55º dia. Foram encontrados ovos do cestóides em fezes a partir do 51º dia pós-infecção. A avaliação morfológica foi feita por meio de observação microscópica da raspagem de mucosa intestinal.

#### Resultados

Dos 50 cestóides analisados, 10 corresponderam a cada um dos cães infectados, 49 (98%) mostraram 3 proglotides e 1 (2%) continha só 4; 18 (36%) dos cestóides apresentavam um proglotide grávido. Na avaliação clínica, o número de leucócitos e a quantidade de proteínas plasmáticas foram significativamente maiores no grupo testemunha ( $P < 0.05$ ); a quantidade de alfa-globulinas foi maior no grupo infectado ( $P < 0.05$ ).

#### Conclusões

Os resultados confirmam o ciclo cachorro-porco e uma infecção subclínica nos hospedeiros definitivos, o que dificulta o seu diagnóstico e controle em uma espécie intimamente ligada ao homem.

## INTRODUCCIÓN

La hidatidosis es una ciclozoonosis, producida por la fase larval de *Echinococcus* sp, que afecta al hombre, animales domésticos y algunos silvestres. Los estados adultos viven en diversos mamíferos carnívoros, de los cuales el perro es el más común<sup>7</sup>.

América Latina es una de las áreas del mundo con altas prevalencias de *E. granulosus*, sobre todo en países como Argentina, Chile, sur de Brasil, Uruguay y Perú<sup>2</sup>.

En México, no obstante que se han realizado pocos estudios sobre la enfermedad, el estado adulto en perros ha sido notificado en la ciudad de México<sup>12</sup> y Jalisco<sup>6</sup>. Sin embargo, en Monterrey<sup>16</sup> y el Distrito Federal<sup>4</sup> no fue posible encontrarlo.

La fase larvaria del cestodo o hidatidosis, constituye un problema económico y de salud. En la industria pecuaria se refleja en pérdidas por decomiso de vísceras, especialmente de hígados<sup>17</sup>, mientras que en los humanos afecta sobre todo a personas en edad productiva, cuyo tratamiento es costoso<sup>2,5</sup>.

La epidemiología de la enfermedad se relaciona con el ciclo del parásito y con el tipo de huéspedes intermediarios y definitivos específicos, presentando ciclos perro-especies domésticas y carnívoros-especies silvestres<sup>7</sup>.

El diagnóstico en perros para la identificación del cestodo adulto en materia fecal se hace mediante un tratamiento con bromhidrato de arecolina<sup>14</sup>. Por su parte, Euzebey señala la búsqueda de huevos en la región perianal y en las glándulas paranales<sup>7</sup>. Una gran ayuda es el aislamiento del cestodo a partir de raspado de mucosa de intestino delgado<sup>7</sup>.

No obstante, los estudios hechos en perros, es evidente que la equinocosis no ha sido valorada todavía como un problema de salud pública o animal para México. Si bien su presencia está demostrada, su epidemiología no ha sido suficientemente estudiada y se ignoran aspectos relacionados con el ciclo, así como la especie de *Echinococcus*, la cual no está debidamente dilucidada.

El propósito del presente trabajo fue la reproducción experimental del estado adulto del parásito, conocer el comportamiento clínico del perro durante el proceso de infección y clasificar taxonómicamente la especie de *Echinococcus* encontrada, con el fin de contribuir a la caracterización de la enfermedad en las circunstancias de México.

## MÉTODO

### Reproducción del Estado Adulto de *E. granulosus*

Se utilizaron 8 perros; 5 infectados y 3 testigos, de ellos seis fueron hembras y cuatro machos, con edades de entre tres y seis meses, con peso y tamaño similares.

Previo a la infección los animales fueron evaluados mediante exámenes clínicos, así como la aplicación de 2 tratamientos contra endo y ectoparásitos. Se les aplicó doble vacunación contra moquillo, hepatitis y leptospirosis, se les practicaron exámenes coproparasitológicos mediante flotación y tamizado y se efectuaron biometrías hemáticas y medición de globulinas, los resultados fueron empleados para el desarrollo del modelo clínico.

*Infección del grupo de estudio y reproducción del estado adulto de E. granulosus* – A los animales del grupo experimental se les administró vía oral 2 g de membrana germinativa de quistes viables, obtenidos de dos hígados de porcinos infectados.

Los animales se sacrificaron cada 5 días, iniciándose a los 35 días posinfección y luego con intervalos de 5 días, para terminar el día 55.

### Modelo Clínico de la Equinocosis en Perros

*Evaluación clínica* – A los perros de ambos grupos se les evaluó diariamente la frecuencia cardíaca y respiratoria, la temperatura, mucosas, nódulos linfáticos, campos pulmonares, glándulas paranales, pelaje, presencia o no de diarrea, vómito y prurito anal.

*Recuento leucocitario* – A cada animal se le tomó muestras de sangre, la primera un día antes de la infección y las siguientes con intervalos de cinco días, hasta su sacrificio.

*Exámenes coproparasitológicos* – Se realizaron a partir del día 30 posinfección mediante flotación y sedimentación<sup>3</sup>, para identificar oncósferas o el parásito adulto.

*Medición de proteínas plasmáticas* – Se hicieron determinaciones de globulinas alfa, beta y gamma mediante electroforesis<sup>3</sup>.

### Identificación Morfológica de *E. granulosus*

Se hizo mediante estudios morfológicos y de clasificación<sup>4,13</sup>, en 50 parásitos obtenidos de raspado de mucosa del intestino delgado de los animales sacrificados.

### Análisis Estadístico

Se hizo mediante un análisis de varianza factorial con bloques anidados, cuyo modelo incluyó efecto de grupo, efecto de tiempo, interacción grupo-tiempo y el efecto de perro como bloque anidado en grupo<sup>15</sup>.

## RESULTADOS

**Examen clínico** - Los animales infectados y testigos no mostraron variaciones en las constantes fisiológicas observadas. En ambos grupos, el estado de las mucosas, pulso, reflejo tusígeno y deglutorio,

así como el tiempo de llenado capilar fue normal, no observándose vómito, prurito anal ni inflamación de glándulas paranasales.

Las frecuencias cardíaca y respiratoria mostraron variaciones significativas en el tiempo ( $P < 0,01$ ) sin diferencias entre grupos ( $P > 0,05$ ).

La temperatura no presentó variaciones significativas, estando dentro de lo normal.

El número de leucocitos y células segmentadas mostró variaciones entre los grupos y en el tiempo ( $P < 0,01$ ). Con valores más altos en el grupo testigo alcanzando niveles máximos hacia el día 35 (Figuras 1 y 2).

Las células banda mostraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos y entre días ( $P < 0,01$ ) con tendencia similar en ambos grupos,

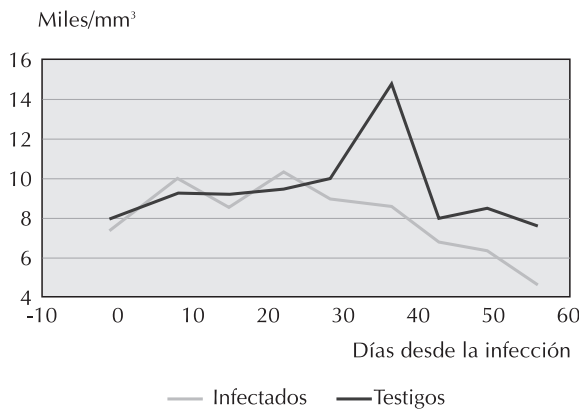
presentando los animales tratados valores mayores que los testigos (Figura 3).

Los linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos mostraron variaciones significativas en el tiempo ( $P < 0,01$ ) sin diferencias entre grupos ( $P > 0,05$ ).

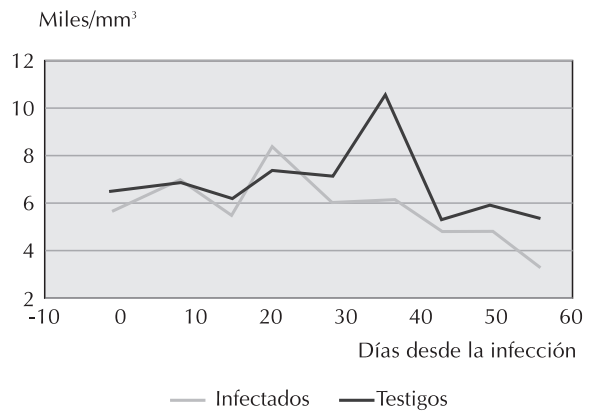
**Globulinas** - La cantidad de alfa-globulinas mostró variación entre los grupos ( $P < 0,05$ ), el grupo infestado presentó valores más altos que los normales (Figura 4).

Beta y gamma-globulinas no mostraron variaciones significativas ni entre grupos ni en el tiempo ( $P > 0,05$ ).

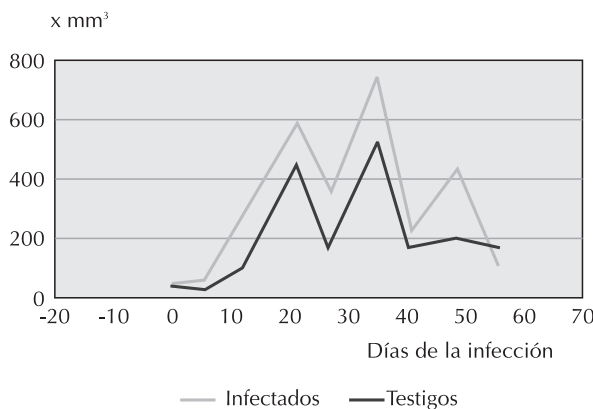
**Hallazgos coprológicos** - Sólo se encontró un perro del grupo infectado con huevos de *E. granulatus* el día 51 posinfección y un ejemplar del cestodo grávido.



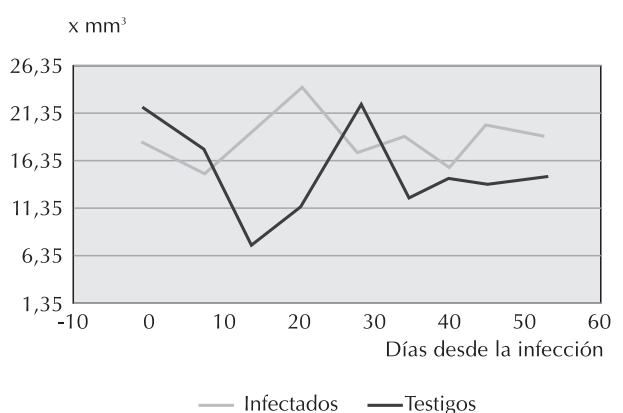
**Figura 1** - Determinación de leucócitos en perros infectados experimentalmente con *Echinococcus granulatus* y perros testigos.



**Figura 2** - Determinación de células segmentadas en perros infectados experimentalmente con *Echinococcus granulatus* y perros testigos.



**Figura 3** - Determinación de células banda en perros infectados experimentalmente con *Echinococcus granulatus* y perros testigos.



**Figura 4** - Determinación de alfa globulinas en perros infectados experimentalmente con *Echinococcus granulatus* y perros testigos.

**Otras determinaciones** - La hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos no mostraron variaciones significativas entre los grupos ( $P > 0,05$ ) pero si un efecto lineal en el tiempo ( $P < 0,01$ ).

Las proteínas plasmáticas mostraron diferencias significativas entre los grupos ( $P < 0,01$ ) con valores mayores y dentro de los normales para los testigos a lo largo del tiempo.

Las albúminas presentaron variaciones entre los grupos ( $P < 0,1$ ), siendo mayor entre los testigos.

En la Tabla 1, se resumen los promedios obtenidos para las variables anteriores entre el grupo experimentalmente infectado y el grupo testigo.

**Hallazgos a la necropsia** - A partir del día 35 posinfección y con intervalos de 5 días se sacrificaron

**Tabla 1** - Promedio de valores encontrados en diferentes valoraciones clínicas en perros infectados experimentalmente con *E. granulosus* y en perros testigo. México, D.F.

Variable	Perros infectados	Perros testigos
	N = 37	N = 26
HB Hemoglobina (g/dl)	11,2	11,38
Hematocrito %	29,93	30,01
Glóbulos rojos (106 x mm <sup>3</sup> )	4,36	4,63
Proteínas plasmáticas (g/dl)	5,79	6,17
Leucocitos (mm <sup>3</sup> )	8.588,38	9.290,38
Segmentados (mm <sup>3</sup> )	6.051,62	6.849,56
Bandas (mm <sup>3</sup> )	339,19	207,37
Linfocitos (mm <sup>3</sup> )	1.597,09	1.594,67
Monocitos (mm <sup>3</sup> )	204,14	242,06
Eosinófilos (mm <sup>3</sup> )	400,03	460,42
Basófilos (mm <sup>3</sup> )	22,75	63,77
Alfa-globulina %	18,71	14,97
Beta-globulinas %	24,66	19,6
Gamma-globulinas %	10,52	8,72
Albúminas %	45,36	55,87
Constantes fisiológicas	N = 223	N = 162
Temperatura °C	39,08	39,06
F. Cardíaca x min	144,32	144,02
F. Respiratoria x min	36,51	37,1

**Tabla 2** - Características morfológicas de los ganchos de *Echinococcus granulosus* de perros infectados experimentalmente con quiste hidatídico de cerdo. México, D.F.

Número perro	Promedio ganchos	Ganchos largos (mm)		Ganchos cortos (mm)	
		Longitud total*	Longitud mangos*	Longitud total*	Longitud mangos*
1	31,4	0,082	0,034	0,039	0,018
2	33,6	0,081	0,041	0,034	0,016
3	32	-	-	-	-
4	32	0,086	0,039	0,041	0,02
5	32,6	0,098	0,036	0,047	0,019

\* Promedios

los animales infectados y en el día 55 los del grupo testigo. En todos los animales del primer grupo se encontró *E. granulosus* a nivel de yeyuno y en uno en ileon. En los perros testigos no se encontró especie alguna de parásitos.

**Características morfológicas de los cestodos de perros infectados experimentalmente** - En los cánidos infectados, se encontraron estróbilos inmaduros, maduros y grávidos a partir del día 35 posinfección, observándose un mayor número en el último animal sacrificado.

La clasificación morfológica se efectuó en 50 especímenes, 10 de cada uno de los perros sacrificados. El número de proglótidos en 49 (98%) de los cestodos fue de 3, de los cuales 18 (36%) estaban grávidos.

La longitud de los estróbilos fluctuó entre 1,6 y 2,6 mm y la de sus proglótidos grávidos entre 0,9 y 1,6.

El número de ganchos (largos y cortos) varió entre 31,4 y 33,6, la longitud de los ganchos largos fue de 0,081 a 0,09 mm y la de sus mangos de 0,034 y 0,041 mm; en cuanto a ganchos cortos, su longitud estuvo entre 0,034 y 0,047 mm y la de sus mangos entre 0,016 y 0,02 mm (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

La reproducción de la fase adulta del parásito sólo se realizó con protoscólices de quistes de origen porcino, ya que los encontrados en bovinos no fueron viables.

La variación encontrada entre las frecuencias cardíaca y respiratoria en tiempo, probablemente obedece a cambios fisiológicos propios de la edad.

Las variaciones en los niveles leucocitarios con diferencias significativas entre grupos en el tiempo no permiten definir si realmente hay efecto del parásito sobre ésta variable ya que puede influir el estado general de los animales al entrar al experimento, por las diarreas y afecciones de piel que sufrieron algunos y posiblemente porque siendo el parasitismo una enfermedad crónica sea necesario hacer mediciones durante períodos más largos. En contraposición Jenkins<sup>8</sup>, en cachorros libres de helmintos obtenidos de perras antes del parto no encontró cambios hematológicos significativos al sacrificarlos con intervalos de 5 días hasta el día 30 posinfección.

En cuanto a las proteínas séricas, se sabe que su variación es indicativo de muchas patologías y que su evaluación debe tomar en cuenta tanto la edad como el estado nutricional de los animales, observándose que en los perros todas las fracciones tienen tendencia a cambiar cuantitativamente en condiciones variadas. Lo anterior debe considerarse al valorar las diferencias que las alfa-globulinas presentaron entre los grupos y no aspectos que tengan que ver con la enfermedad; la ausencia de variación en beta-globulinas confirma que son en general las que menos varían, con respecto a las gamma-globulinas si bien es cierto que no muestran diferencias entre los grupos, en los animales tratados se observaron valores mayores que en los testigos a partir de los 30 días lo cual se asemeja a lo observado por Jenkins<sup>8</sup> y descrito por Benjamin<sup>1</sup> en el sentido de que éstas se elevan en casos de equinocosis.

Los hallazgos coproparasitológicos en el día 51 posinfección corroboran lo observado en otro estudio<sup>9</sup>. Lo que permite sugerir que la excreción de cestodos y huevos en la materia fecal se dió desde antes del día 51, constituyendo el mayor riesgo de difusión de la enfermedad.

Los valores para hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos, no muestran diferencias entre los grupos pero si una tendencia a incrementarse con el tiempo lo cual permite suponer que a pesar de la infección, los niveles siguen aumentando, pero con valores por debajo de lo normal de acuerdo a su edad<sup>1</sup>, seguramente como consecuencia de su mala condición previa a la infección<sup>1</sup>.

El hecho de no encontrar signos que se puedan considerar compatibles con un proceso mórbido, ni variaciones fisiológicas asociadas al mismo no

permitió la elaboración de un modelo clínico como tal, pero si suponer que no se dió un parasitismo propiamente dicho, si no más bien un comensalismo en el que el cestodo saca provecho de su hospedador definitivo sin causarle mayores problemas.

Por esta razón, es posible afirmar que la enfermedad en el perro no tendría implicación como problema económico, ya que el costo de la misma no va más allá del precio del diagnóstico y tratamiento, pero si tendrá valor considerable al implementar programas de control en esta especie, por su papel como difusor del parásito al humano y a los animales domésticos generando problemas de salud pública y pérdidas económicas por la atención de la enfermedad, por el costo de las incapacidades en los humanos y por el valor de las vísceras decomisadas de animales de abasto<sup>1,5</sup>.

El hallazgo de formas inmaduras, maduras y grávidas del cestodo, hace pensar que antes del día 35 ya hubiesen ejemplares desarrollados, manteniéndose en este estado después del día 55; Yastreb observó el desarrollo de una cepa porcina a los 58,8 días y el de una ovina a los 48,3, además, encontró parásitos adultos con cepas de las mismas especies a los 365 días después de la infección<sup>18</sup>, Mankhaeva et al.<sup>10</sup>, en perros esquimales observaron madurez del cestodo entre 36 y 54 días.

Lo encontrado en este trabajo permite compararlo considerando las similitudes con *E. granulosus*<sup>13,18</sup>.

El que 98,0 % de los estróbilos tuvieron tres proglótidos, se relaciona con lo encontrado por diversos autores donde se notifica un rango de entre 2 y 4<sup>13,18</sup>.

Yamashita después de 15 días de infección encuentra 3 segmentos incluyendo escolex que aumentan con el desarrollo y que en el estado grávido pueden tener 4 y aun hasta 5. La longitud del estróbilo, presenta una variación similar a la encontrada por los autores referidos anteriormente<sup>13</sup>.

El número de ganchos, la longitud tanto de los largos y cortos, así como en la de sus mangos también presenta variaciones, dentro de los rangos observados tanto de parásitos procedentes de cerdos<sup>11</sup>.

La comprobación del quiste, la determinación de huéspedes intermediarios así como del definitivo que es característico de *E. granulosus*, el hallazgo del cestodo en animales infectados naturalmente, la reproducción experimental del estado adulto del

parásito, la descripción de las características morfológicas y los hallazgos de la respuesta inmune, permiten aseverar que en la región de estudio la cepa encontrada se puede clasificar como *E. granulosis* de origen cerdo-perro.

Todo esto permite asegurar que la hidatidosis está produciendo pérdidas a la industria pecuaria regional. Del impacto sobre la población humana no existe información. Según Euzéby,<sup>7</sup> la variedad humana más común es la ovina que normalmente hace su ciclo en cánidos y que otras formas de transmisión al hombre de otras cepas aún no están bien estudiadas; se sabe que la cepa ovina afecta al porcino, pero que la de éste no afecta al ovino por lo menos en las cepas Polacas y Rusas, pero no así en la Búlgara donde la cepa ovina sólo afecta al ovino, mientras que la cepa porcina puede afectar a ovino y porcino de tal manera que si el porcino afecta al hombre debe ser a través de un puente en el ovino.

## REFERENCIAS

1. Benjamín MM. *Manual de patología clínica en veterinaria*. México (DF): Limusa; 1984. p. 59-129.
2. Campillo MC. Sobre los hospedadores intermediarios de *Echinococcus granulosis*. *Medicina Veterinaria* 1995; 12:409-14.
3. Coffin D. *Laboratorio clínico en medicina veterinaria*. México (DF): La Prensa Médica Mexicana; 1977.
4. Cruz R, Beltran H. Frecuencia de algunos helmintos parásitos de perros (*Canis familiaris* L. 1758) del Distrito Federal, México. *Rev Soc Méx Hist Nat* 1971; 33:133-45.
5. Czovek L. Economic losses due to echinococcosis and their control. *Magyar Allatorvosok Lapja* 1985; 40:195-9.
6. De Ovaldia M. Prevalencia de *Echinococcus* en canideo en la población de Tala, Jalisco. Guadalajara; 1978. [Tesis de Licenciatura - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México].
7. Euzéby J. De la biología de las "tenias equinococcicas" de los carnívoros a la etiología y epidemiología de la hidatidosis en el hombre. In: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. *Curso de Zoonosis Parasitarias*. México (DF): Universidad Nacional Autónoma de México; 1982. p. 187-207.
8. Jenkins DJ, Rickard MD. Haematological and serological data from dogs worm-free and monospecifically infected with helminths. *Aust Vet J* 1984; 61:309-11.
9. Lympery A et al. The dispersion of *Echinococcus granulosis* in the intestine of dogs. *J Parasitol* 1989; 75:562-70.
10. Mankhaeva N, Shumilon M. [Development of *Echinococcus granulosis* in dogs working with deer]. *Nauchno-Tekhnicheskii Byulleten Sibirskoe Otdelene VASKhNIL Voprosy veterinariina Krainem severo-vostoke* 1982; 27:25-6.
11. Martinez MJ et al. Caracterización epidemiológica de la equinococosis/hidatidosis en Zacatecas, México: *Vet Méx*. 1994; 25:231-7.
12. Mazotti L. Encuesta sobre la frecuencia del quiste hidatídico en México. *Rev Inst Salubr Enferm Trop* 1959; 19:309-15.
13. Pandey SV. Observations on the morphology and biology of *Echinococcus granulosis* (Bastsch, 1796) of goat-dog origin. *J Helminthol* 1972; 46:219-33.
14. Schantz M. Guia para el empleo del bromhidrato de arecolina en el diagnóstico de la infección por *Echinococcus granulosis* en el perro. *Biol Chile Parasitol* 1972; 1073:81-90.
15. Schantz MP. Echinococcosis. In: Hillyer GV, editor. *Parasitic zoonoses*. Boca Raton (Fla): CRC Press; 1982. p. 231-77. (CRC Handbook. Series in zoonosis. Series C. Parasitic zoonoses).
16. Vargas M, De Brando C. Helmintiasis intestinales en perros de la ciudad de Monterey, N.L., México. *Bol Chile Parasitol* 1967; 22:53-5.
17. Vargas RI et al. Caracterización de la hidatidosis porcina en el rastro frigorífico Los Reyes La Paz, Estado de México, México. *Vet Méx* 1995; 26:365-8.
18. Yastreba VB. [Morphological characteristic of the pig and sheep strains of *Echinococcus granulosis*. (Bastsch, 1986)]. *Byulleten Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii im KI Skryabina*. 1986; 44:67-71.

## CONCLUSIÓN

El presente trabajo abre la posibilidad de ampliar el conocimiento de la enfermedad, determinar el comportamiento en otras especies como bovinos, caprinos, equinos y ovinos de la cepa encontrada en cerdos; estudiar en fauna silvestre si los coyotes y zorros existentes en la región participan en el mantenimiento del ciclo de la parasitosis; y evaluar la situación de la población humana de la región de estudio respecto a la enfermedad.

## AGRADECIMIENTOS

A la María Esther Pérez Vargas y Jesús Báez, Profesores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Además al Departamento de Pequeñas Especies y Patología de la FMVZ-UNAM.