

Teniosis y detección de anticuerpos anticisticerco en personas de una comunidad rural del estado de Guerrero

José Juan Martínez-Maya, Dr en CV,⁽¹⁾ Aline S de Aluja, MSc,⁽¹⁾ Guillermina Avila-Ramírez, M en C,⁽²⁾ Laura Aguilar-Vega, M en C,⁽²⁾ Agustín Plancarte-Crespo, M en C,⁽²⁾ Carlos Julio Jaramillo-Arango, MSP.⁽¹⁾

Martínez-Maya JJ, De Aluja AS, Avila-Ramírez G, Aguilar-Vega L, Plancarte-Crespo A, Jaramillo-Arango CJ.

Teniosis y detección de anticuerpos anticisticerco en personas de una comunidad rural del estado de Guerrero.

Salud Publica Mex 2003;45:84-89.

El texto completo en inglés de este artículo está disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Martínez-Maya JJ, De Aluja AS, Avila-Ramírez G, Aguilar-Vega L, Plancarte-Crespo A, Jaramillo-Arango CJ.

Taeniosis and detection of antibodies against cysticerci among inhabitants of a rural community in Guerrero State, Mexico.

Salud Publica Mex 2003;45:84-89.

The English version of this paper is available at: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Resumen

Objetivo. Determinar la frecuencia de portadores de *Taenia* sp. y su relación con el diagnóstico de cisticercos en humanos en una comunidad rural del estado de Guerrero, México. **Material y métodos.** Para detectar portadores de *Taenia* sp. se analizaron 403 muestras de heces de personas, por medio de ELISA para coproantígenos de *Taenia* sp., así como 92 muestras de suero para detectar anticuerpos anticisticerco mediante inmunoelectrotransferencia. El diseño del estudio fue transversal y se llevó a cabo durante 1998. Se hizo estadística descriptiva y se estimó razón de momios. **Resultados.** De 403 muestras de heces evaluadas, cinco resultaron positivas (1.2 %). Sólo en dos de las cinco personas positivas se obtuvo el cestodo adulto. En 3 (3.26%) de los 92 sueros se encontraron anticuerpos anticisticerco. Del total de sueros, 17 fueron de las personas con diagnóstico positivo a teniosis por coproantígenos o que cohabitaban con ellos (primer grupo), los restantes 75 provenían de personas en quienes no se detectaron casos en las viviendas (segundo grupo). En el primer grupo se detectaron 2 (11.8%) sueros positivos, mientras que en el segundo sólo 1 (1.3%) (RM= 9.87, I.C 0.64-295.56, p= 0.086). **Conclusiones.** La dificultad para obtener el parásito adul-

Abstract

Objective. To assess the frequency of *Taenia solium* carriers and its relationship with human cysticercosis in a Mexican locality. **Material and Methods.** A cross-sectional study was conducted in 1998, in a locality of Guerrero State, Mexico. Four hundred and three fecal samples were analyzed by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to detect *Taenia* sp coproantigen. Ninety two serum samples were also analyzed for antibodies against cisticerci using the immunoelectrotransfer blot assay (IET). Data were analyzed using descriptive statistics and odds ratios. **Results.** Five of the 403 fecal samples were positive (1.2%). The adult cestode was recovered in only two people. Three (3.26%) out of the 92 serum samples that were analyzed for anti-cysticercus antibodies were positive. Seventeen serum samples corresponded to people living with a person positive to the coproantigen test (first group), the remaining 75 were obtained from people without a history of releasing taenia proglottids (second group). In the first group, 2 positive sera were detected (11.8%), while in the second only 1 was positive (1.3%) (odds ratio= 9.87, 95% confidence interval 0.64 to 295.56, p= 0.08). **Conclusions.** The difficulty to obtain the adult parasite in persons positive to coproantigens, may

Este trabajo fue posible gracias al apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Proyecto número 400310-5-1568, por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) No IN219398.

- 1) Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México.
- 2) Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México.

Fecha de recibido: 9 de enero de 2002 • Fecha de aprobado: 24 de octubre de 2002

Solicitud de sobretiros: Dr. José Juan Martínez-Maya. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Circuito Escolar. Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D.F., México.
Correo electrónico: jjmm@servidor.unam.mx

to en las personas positivas a coproantígenos puede deberse a características propias de éste que dificultan su expulsión, a que la permanencia del cestodo en su huésped es menor a la esperada o a que el tratamiento fue insuficiente para obtener el parásito, o bien, a problemas de especificidad de la prueba. Es necesario realizar estudios tendientes a evaluar estas posibilidades, lo cual permitiría conocer mejor la dinámica de transmisión de esta parasitosis, con el fin de establecer medidas de prevención y control, además de poder comparar con mayor veracidad la eficacia de las pruebas diagnósticas en condiciones de campo. El texto completo en inglés de este artículo está disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Palabras clave: teniosis/diagnóstico; cestodos; epidemiología; México

be due to difficult expulsion, a shorter permanence of the parasite in the host, insufficient dosage of treatment, or to lack of specificity of the diagnostic test. Further studies are needed to evaluate these possibilities; a better knowledge of parasite transmission dynamics will allow the implementation of prevention and control measures and a better assessment of diagnostic tests under field conditions. The English version of this paper is available at: <http://www.insp.mx/salud/index.html>

Keywords: taeniosis/diagnosis; cestoda; epidemiology; Mexico

Taenia solium es un cestodo causante de dos enfermedades en el ser humano: la teniosis y la cisticercosis; esta última también afecta al cerdo.^{1,2} La cisticercosis humana y porcina son resultado del consumo de huevos de *Taenia solium*, y la teniosis se origina al ingerir el metacestodo presente en la carne de cerdo;¹ se ha señalado que las condiciones en las que se realiza la transmisión de huevos se favorecen por la exposición a ciertos factores de riesgo como la convivencia con un portador de *T. solium*, el bajo nivel económico de los individuos o comunidades, la inadecuada higiene personal, la falta de letrinas y la carencia de drenaje, la ausencia de agua potable y de pavimento, y la coprofagia en cerdos.³⁻⁸

Bajo estas condiciones, la parasitosis está ampliamente distribuida en el mundo en países en desarrollo,^{9,10} sin embargo, en algunos países desarrollados donde se tenía controlada la enfermedad se han presentado casos recientes, por lo que se considera a la cisticercosis reemergente.¹¹

En México la cisticercosis es endémica,^{1,10,12,13} datos de hospitales indican que ésta es una de las principales causas de afecciones neurológicas.^{13,14} Durante 1986 en todo el país fueron hospitalizadas 2 700 personas por padecimientos neurológicos,¹³ y se ha estimado que de 4 a 9% de dichos problemas son debidos a cisticercosis.^{3,10} En el año 2000 se informó de 637 casos de neurocisticercosis; de ellos, tan sólo en el estado de Jalisco fueron notificados 136 (12.29%) y en Guerrero nueve.¹⁵ A finales de la década de 1980, Larralde y colaboradores encontraron mediante hemaglutinación indirecta e inmunoelectrotransferencia (IET) 1.2% de positividad en 66 754 sueros humanos, siendo Guerrero la entidad con mayor porcentaje de positivos (2.9%).⁴

Para el diagnóstico de cisticercosis se han desarrollado diversas técnicas con el fin de determinar anticuerpos o incluso antígenos; destacan, por su sensibilidad y especificidad, el ELISA y la IET.¹⁶⁻¹⁹ Para la teniosis se ha estandarizado un ELISA de captura para la detección de antígenos de *Taenia* sp. en heces.²⁰ De acuerdo con las estadísticas, la frecuencia de teniosis en México generalmente es baja, la búsqueda y aislamiento del cestodo adulto son difíciles,³ y el diagnóstico coprológico en estudios dirigidos en áreas endémicas presenta variaciones que van de 0 a 3%.^{7,21}

A pesar de la información existente sobre esta parasitosis son relativamente pocos los trabajos centrados en la epidemiología de la teniosis por *T. solium*. Por lo anterior, y puesto que la enfermedad es endémica en México es necesario evaluar aspectos básicos que permitan conocer el ciclo de vida de *T. solium*, con el fin de proponer alternativas de prevención y control viables ante condiciones reales. El presente trabajo tuvo por objetivos determinar la presencia de portadores de *Taenia* sp. en una comunidad rural del estado de Guerrero, identificar la especie y evaluar la presencia de anticuerpos específicos anticisticercosis en personas de acuerdo con su convivencia con portadores de *Taenia* sp.

Material y métodos

El trabajo se realizó en la comunidad rural de Tianquizolco, Guerrero, México, durante 1998. La comunidad cuenta con una población de 892 habitantes, se localiza a 70 km al suroeste de la ciudad de Iguala, Guerrero, México, a 18° 08' latitud norte y 99° 50' longitud oeste, a una altitud de 1 120 metros sobre el nivel del mar, y tiene un clima caliente subhúmedo.

Para la selección de la comunidad se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- a. La entidad federativa. Según la Encuesta Sero-lógica Nacional hecha en 1989, Guerrero fue el lugar con mayor proporción de personas seropositivas (2.9%).⁴
- b. La presencia de cisticercosis porcina. Previamente al estudio se realizó la inspección en lengua de 151 cerdos; de ellos, 13.2% resultó positivo.
- c. La carencia de servicios. No existen drenaje ni agua potable, además, en las viviendas, no es común el uso de letrinas.
- d. La presencia de un centro de salud con facilidades para desarrollar parte de las actividades de investigación.

Determinación de portadores de *Taenia* sp

El estudio se efectuó en toda la comunidad mediante un muestreo no aleatorio,²² y gracias a una visita casa por casa, buscando convencer a sus habitantes de practicarse un examen para la detección de *Taenia* sp. En caso de acceder se entregaron frascos de plástico con tapa para la toma de muestras de heces, con visitas subsecuentes de por lo menos tres veces al día para recogerlas. Para la prueba de coproantígenos se tomó 1 g de heces y se colocó en tubos de plástico cónicos de 1.5 ml, que fueron mantenidos en congelación a -20 °C hasta su análisis. Las muestras se procesaron mediante ELISA para coproantígenos de *Taenia* sp, siguiendo la técnica propuesta por Allan y colaboradores.^{20,23,24}

Con el propósito de obtener e identificar al parásito, a las personas con resultado positivo se les dio tratamiento con Niclosamida (2g dosis única) como desparasitante y posteriormente, en un lapso de 4 a 6 horas, se les administró sulfato de magnesio, como laxante. Se colectó la materia fecal de cinco horas y se tamizó para la búsqueda de proglótides, los cuales se conservaron en solución salina fisiológica para su clasificación taxonómica.

Detección de anticuerpos anticisticerco

Para determinar la relación entre portadores de *Taenia* sp. y la presencia de anticuerpos anticisticerco se diseñó un estudio prospectivo, transversal, observacional y comparativo, y se conformaron dos grupos, el primero constituido por 17 personas, que incluyó a aquellos que habían tenido resultados positivos a coproantígenos o a familiares que, aunque tuvieron resultado negativo, convivían en el mismo domicilio de los positivos, y un segundo grupo (controles), confor-

mado por 75 personas cuyo resultado a coproantígenos fue negativo (en este grupo no podía haber nadie que tuviera un familiar positivo y habitara la misma vivienda). De cada persona se obtuvo una muestra de cinco ml de sangre sin anticoagulante; las muestras se centrifugaron a 2 000 g durante cinco minutos. El suero se conservó en refrigeración durante su transporte y se mantuvo a -20 °C hasta su procesamiento. El análisis de las muestras se hizo mediante la técnica de IET.¹⁹

El análisis estadístico de los datos consistió en cálculo de porcentajes y estimación de razón de momios para determinar la asociación entre la presencia de anticuerpos anticisticerco y la convivencia con teniósicos.

Resultados

Determinación de antígenos de *Taenia* sp

Se analizaron 403 muestras de heces, de ellas 234 (58%) correspondieron a mujeres y 169 a hombres (42%). Las edades de las personas examinadas fluctuaron de menos de un año a 80, 51% pertenecieron a menores de 19 años. De todas las muestras, cinco (1.2%) resultaron positivas a la prueba de coproantígenos; dos fueron de hombres y tres de mujeres. De las cinco personas positivas, en dos se obtuvo el cestodo adulto, clasificado como *T. solium*.

Detección de anticuerpos anticisticerco

De los 92 sueros evaluados mediante IET, tres (3.2%) resultaron positivos, dos mujeres y un hombre y dos sospechosos (cuadro I) las edades de los positivos fueron 14, 73 y 77 años. Conviene señalar que dos de los positivos también lo fueron al examen de coproantígenos; de las 17 personas del primer grupo se encontraron dos positivos, que lo fueron a coproantígenos, mientras que en el segundo grupo de 75 personas sólo hubo un positivo, la diferencia entre ambos no fue estadísticamente significativa (Fisher=0.086). Se observó que hubo 9.87 veces más probabilidad de tener anticuerpos anticisticerco entre aquellas personas que convivían con un teniósico, comparadas con las que no convivían con portadores del parásito adulto.

Discusión

Determinación de antígenos de *Taenia* sp

Aunque es difícil estimar la prevalencia de teniosis, sobre todo porque el tipo de muestreo no fue aleato-

Cuadro I
**MUESTRAS POSITIVAS SEGÚN EDAD Y SEXO PARA LA
 DETECCIÓN DE ANTICUERPOS ANTICISTICERCO EN 92
 SUEROS MEDIANTE LA PRUEBA DE IET, EN
 TIANQUIZOLCO, GUERRERO, MÉXICO**

Edad (años)	Positivos (evaluados)	
	Mujeres	Hombres
0 a 9	0 (3)	0 (2)
10 a 19	1 (15*)	0 (8)
20 a 29	0 (12)	0 (2)
30 a 39	0 (11)	0 (2)
40 a 49	0 (7)	0 (1)
50 a 59	0 (10)	0 (3)
más de 60	1 (11)*	1 (5)
Total	2 (69)	1 (23)

Positividad por sexo $p=0.57$

* También positivas a coproantígenos

rio, el haber examinado a poco menos de 50% de los habitantes permitió contar con un buen estimado de la población. Destacó la participación significativa de las mujeres en 58% de las evaluaciones ($p=0.0014$); este hecho ha sido similar en otros estudios.^{6,7,21} La frecuencia de teniosis (1.2%) coincide con resultados obtenidos en otras comunidades de México, los cuales indican variaciones de 1 a 1.5%, determinadas por coproparasitoscópicos^{7,21} y coproantígenos.^{24,25} Otras investigaciones informan variaciones de 0.5 a 6%,³ y al igual que en este estudio, no diferencian *T. solium* de *T. saginata*. Allan y colaboradores encontraron una prevalencia de 2.7% en cuatro comunidades de Guatemala, en donde 98% de los cestodos identificados fueron *T. solium*.²⁶

Sarti y colaboradores encontraron en una población del estado de Morelos, México, una frecuencia de 0.8% de teniosis, en la cual, y después de aplicar un programa de educación para la salud, un tratamiento cestocida en los positivos y reevaluar la población seis meses después, el porcentaje de positivos decreció a 0.5%; además, se encontraron nuevos positivos, y se incluyó a un posible reinfectado.⁸ Ello hace pensar que la incidencia de la teniosis es mayor a la que se esperaría si la longevidad de dicho parásito fuera de 10 años o más dentro de su huésped,²⁷ por lo que probablemente la duración de la infección sea menor. Esta posibilidad podría sustentarse, además, en lo siguiente:

- Después de tomar muestras para detección de *Taenia* sp, y obtener algunos positivos, al dar el trata-

miento para obtener al parásito, frecuentemente éste no se obtiene.²⁸ Cabe señalar que el tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y la desparasitación en el presente trabajo fue de uno a dos meses, lo que implica, probablemente, que si alguien al momento del muestreo era un verdadero positivo, con resultado correcto de la prueba, al momento de la desparasitación ya no tenía el parásito. Otra explicación es que cualquier prueba disminuye su valor predictivo al bajar la prevalencia.²² A este respecto, Rodríguez y colaboradores encontraron que sólo en 7 de 10 personas positivas mediante coproantígenos se obtuvo la *Taenia*.²⁹ Por otro lado, y de manera genérica, las características de una prueba diagnóstica no siempre son tan favorables cuando se someten a estudios de campo.³⁰

- Allan y colaboradores sugieren coleccionar las muestras de materia fecal hasta 72 horas postratamiento para garantizar la obtención del cestodo.²⁴
- Desparasitaciones masivas. En la comunidad dos veces por año se da albendazol a escolares de nivel primaria (6 a 12 años de edad), y aunque se sabe que se requiere tomar este medicamento durante tres días para la parasitosis, las dosis podrían tener un cierto efecto terapéutico; además, éste implica una mayor sensibilización de la población con los servicios de salud para atender estos problemas.

Otro aspecto a considerar en la permanencia de *Taenia* en su huésped es el papel de alimentos como la semilla de calabaza, que se sabe tiene efecto vermífugo,¹² y tal vez otros productos como el picante o el alcohol, ya que durante el presente estudio se reconoció el uso de picante en la alimentación de una niña que no formó parte de este estudio, de la cual se colectó una *Taenia* sp. después de haberlo comido copiosamente. Otro caso fue el de una persona con coproantígenos positivos, en quien no fue posible la obtención de la *Taenia*, quizá debido a que esa persona presentó intoxicación alcohólica días antes del tratamiento. Si bien los casos anteriores pudieran ser circunstanciales o anecdóticos, y no tienen sustento estadístico, tal vez podrían orientar sobre aspectos que inciden en la dinámica de la parasitosis.

Determinación de anticuerpos anticisticercos

El porcentaje de personas con anticuerpos anticisticercos en esta comunidad (3.2%) fue mayor al determinado por Aranda y colaboradores en una comunidad rural de San Luis Potosí, donde encontraron mediante

ELISA 1% de positividad,³¹ similar al informado por Larralde y colaboradores (2.9%) en Guerrero,⁴ por Sarti y colaboradores (3.4%) en el estado de Hidalgo⁶ y al de Goldsmith y colaboradores (3.3%) en el estado de Oaxaca, mediante hemaglutinación indirecta.³² Sin embargo, es un valor inferior al notificado por diversos autores, cuyos resultados varían de 7 a 17% mediante ELISA,^{20,33,34} hemaglutinación indirecta³⁵ o IET.^{7,25,36}

Un aspecto relevante es que dos de las tres personas positivas a la presencia de anticuerpos anticisticercos fueron además positivos a teniosis con la prueba de coproantígenos, y en uno de ellos se comprobó la presencia del cestodo. Es posible que éstas tuvieran contacto con los huevos del cestodo por exposición directa, ya que ninguna contaba con letrina ni agua potable en su hogar. A este respecto se ha señalado la posibilidad de autoinfección como mecanismo de transmisión.¹ Otra posible explicación es que la reacción serológica positiva en estos dos casos sea consecuencia de la presencia del cestodo adulto y no del metacestodo; acerca de lo anterior, García y colaboradores informaron de una persona infectada con el parásito adulto y positiva a IET y que no estaba parasitada con el metacestodo.³⁷ Este hecho, sin embargo, está en contraposición con lo señalado por Tsang y colaboradores, quienes señalan que no existe reacción cruzada entre el metacestodo y el adulto de *T. solium*.¹⁹

Aun cuando no fue significativa la diferencia estadística entre la proporción de personas con serología positiva a cisticercosis, entre el grupo de individuos que convivían respecto de los que no convivían con portadores del parásito adulto, posiblemente se debió al bajo número de muestras analizadas, sin embargo, el alto valor obtenido de la razón de momios refuerza el hallazgo de Sarti y colaboradores⁷ quienes encontraron una relación de mayor riesgo entre aquellos individuos que convivían con un teniótico.

Una limitante para contar con resultados de mayor peso fue la falta de aleatoriedad en la selección de las muestras; asimismo, hubiera sido deseable haber establecido un diseño más orientado a un estudio de casos y controles, particularmente en la determinación del tamaño mínimo de la muestra, lo que hubiera posibilitado, en su caso, establecer la detección de diferencias estadísticas entre los grupos estudiados, situación que deberá contemplarse en diseños posteriores. Esto, sin embargo, no fue posible por las propias condiciones de convivencia y disposición personal de cada uno de los habitantes de la comunidad para aceptar participar o no.

El presente trabajo permite sugerir que la dinámica de la parasitosis pudiera verse afectada por factores como la ingestión de alimentos o la aplicación de tra-

tamientos masivos en ciertos sectores de la población, lo cual hace necesario desarrollar modelos de corte experimental en animales que permitan definir el posible papel de algunos alimentos en la eliminación de los parásitos, y las implicaciones que esto tendría en la evaluación de la dinámica de la transmisión.

No puede descartarse la necesidad de mejorar las características de las pruebas diagnósticas aplicadas en condiciones de campo. Además, aún hay interrogantes sobre la biología, diagnóstico y epidemiología de *T. solium*. Su dilucidación permitiría proponer y desarrollar mecanismos más eficaces de prevención y control.

Agradecimientos

Se agradece al Dr. Rufino Silva, a la enfermera Bertha Salgado, así como a los habitantes de Tianquizolco, Guerrero, por el apoyo incondicional para la realización del presente trabajo. Se hace un especial agradecimiento a la Dra Ana Flisser, por su apoyo para poder realizar las pruebas diagnósticas en su laboratorio.

Referencias

1. Acha NP, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2a ed. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, 1986.
2. Correa BD, Morales LZ, Medina FY, García DF, Medina EE, Mandujano MA et al. Teniosis y cisticercosis por *Taenia solium*, una revisión de viejos y nuevos descubrimientos. México D. F.: Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología, Publicación Técnica # 4. 1991.
3. Sarti E. Epidemiología de la teniosis/cisticercosis. En: Flisser A, Malagón F, ed. Cisticercosis humana y porcina. México, D.F.: Limusa, Noriega, 1989: 233-241.
4. Larralde C, Padilla A, Hernández M, Govezensky T, Sciutto E, Gutiérrez G et al. Seroepidemiología de la cisticercosis en México. Salud Publica Mex 1992; 34: 197-210.
5. Díaz F. Epidemiology of taeniasis and cysticercosis in a Peruvian village. Am J Epidemiol 1992; 135: 875-882.
6. Sarti E, Schantz P, Lara R, Gómez H, Flisser A. *Taenia solium*. Taeniasis and cysticercosis in a Mexican village. Trop Med Parasitol 1988; 39: 194-198.
7. Sarti E, Schantz P, Plancarte A, Wilson M, Gutiérrez I, López A et al. Prevalence and risk factors for *Taenia solium*. Taeniasis and cysticercosis in humans and pigs in a village in Morelos, Mexico. Am J Trop Med Hyg 1992; 46: 677-685.
8. Sarti E, Flisser A, Schantz P, Gleizer M, Loya M, Plancarte A et al. Development and evaluation of health education intervention against *Taenia solium* in a rural community in Mexico. Am J Trop Med Hyg 1997; 56: 127-132.
9. Mahajan R. Geographical distribution of human cysticercosis. En: Flisser A, ed. Cysticercosis. Present state of knowledge and perspectives. Nueva York (NY): Academic Press, 1982: 39-46.
10. Schenone H, Villarroel F, Rojas A, Ramírez R. Epidemiology of human cysticercosis in Latin America. Cysticercosis. En: Wilms K, ed. Cysticercosis.

- sis. Present state of knowledge and perspectives. Nueva York (NY): Academic Press, 1982:25-38.
11. Schantz PM, Moore AC, Muñoz JL, Hartman BJ, Schaefer JA, Aron AM et al. Neurocysticercosis in an orthodox Jewish community in New York city. *N Engl J Med* 1992;327:692-695.
12. Aluja A, Escobar A, Escobedo F, Flisser A, Laclette J, Larralde C et al. Cisticercosis. Una recopilación actualizada de los conocimientos básicos para el manejo y control de la cisticercosis causada por *Taenia solium*. México, D.F.: Instituto Nacional de Salud Pública, Fondo de Cultura Económica, 1987.
13. Flisser A. Neurocysticercosis in Mexico. *Parasitol Today* 1988;4: 131-137.
14. Velasco S, Bravo B, Quirasco F. Human cysticercosis: Medical-social implications and economic impact. En: *Cysticercosis. Present state of knowledge and perspectives*. Nueva York (NY): Academic Press, 1982:47-51.
15. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. *Boletín epidemiológico* 2000;52(17):16.
16. Feldman M, Plancarte A, Sandoval M, Wilson M, Flisser A. Comparison of two assays (EIA and EITB) and two samples (saliva and serum) from the diagnosis of neurocysticercosis. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg* 1990;84: 559-562.
17. Larralde C, Montoya RM, Sciuttoi E, Díaz M, Govezensky T, Coltorti E. Deciphering western blots of tapeworm antigens (*Taenia solium*, *Echinococcus granulosus*, and *T. crassiceps*) reacting with sera from neurocysticercosis and hydatid disease patients. *Am J Trop Med Hyg* 1989;40:282-290.
18. Mondragón A, Plancarte A, Flisser A. El diagnóstico de la cisticercosis humana por ELISA. *Salud Publica Mex* 1994;36:393-398.
19. Tsang CW, Brand JA, Boyer AE. An enzyme linked immunoelectrotransfer blot assay and glycoprotein antigens for diagnosing human cysticercosis (*Taenia solium*). *J Infect Dis* 1989;159:50-59.
20. Allan JC, Avila G, García NJ, Flisser A, Craig PS. Immunodiagnosis of taeniasis by coproantigen detection. *Parasitology* 1990;101:473-477.
21. Díaz C, Candil R, Suate P, Zazueta R, Félix M, Lozano R et al. Epidemiologic study and control of *Taenia solium* infection with praziquantel in a rural village of Mexico. *Am J Trop Med Hyg* 1991;45:522-531.
22. Martin W, Meek A, Willeberg P. *Veterinary epidemiology*. Ames (IA): University Press, 1987.
23. Allan JC, Craig PS, García NJ, Mencos F, Liu D, Wang Y et al. Coproantigen detection for immunodiagnosis of echinococcosis and taeniasis in dogs and humans. *Parasitology* 1992;104:347-355.
24. Allan JC, Velásquez TM, Torres AR, Yurrita P, García Noval J. Field trial of the coproantigen- based diagnosis of *Taenia solium* taeniasis by enzyme-linked immunosorbent assay. *Am J Trop Med Hyg* 1996;54:352-356.
25. García NJ, Allan JC, Fletes C, Moreno E, Mata de F, Torres AR et al. Epidemiology of *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis in two rural Guatemalan communities. *Am. J Trop Med Hyg* 1996;55:282-289.
26. Allan JC, Velásquez TM, García NJ, Torres AR, Yurrita P, Fletes C et al. Epidemiology of intestinal taeniasis in four rural, Guatemalan communities. *Ann Trop Med Parasitol* 1996;90:157-165.
27. Soulsby L. *Parasitología y enfermedades parasitarias en animales domésticos*. 7a ed. México, D.F.: Interamericana, 1987.
28. Keilbach N, Aluja AS, Sarti-Gutiérrez E. A programme to control taeniasis- cisticercosis (*Taenia solium*): Experiences in a Mexican village. *Acta Leidensia* 1989;57:181-189.
29. Rodríguez-Canul R, Fraser A, Allan JC, Domínguez-Alpizar JL, Argáez-Rodríguez F, Craig PS. Epidemiological study of *Taenia solium* taeniasis/ cisticercosis in a rural village in Yucatan state, Mexico. *Ann Trop Med Parasitol* 1999;93:57-67.
30. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. *Epidemiología clínica*. 2a ed. Barcelona. Masson, 1998.
31. Aranda AJ, Tapia RR, Celis QG, Grijalva OI, Correa D. Human cysticercosis associated with circulating serum antigens in an open community of San Luis Potosí. Mexico. *Ann Trop Med Parasitol* 1995;89:689-692.
32. Goldsmith RS, Kagan IG, Reyez G, MA, Ferreira J. Estudios seroepidemiológicos realizados en Oaxaca, México. I. Encuesta de anticuerpos parasitarios mediante la prueba de hemoaglutinación indirecta. *Bol Oficina Sanit Panam* 1971;69:500.
33. Díaz C, Candil RA, Uribe BM, Willms K. Serology as an indicator of *Taenia solium* tapeworm infections in a rural community in Mexico. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg* 1990;84:563-566.
34. Morales A, Flisser A, Nava E, Legorreta J, Villegas A, Navarrete R et al. Seropositividad a cisticercos en población humana en 19 comunidades del estado de Guerrero, México. *Prioridades en Salud. CIET Informa*. 1995; 5:39-42.
35. Escalante L, Rowland EC, Powel MR. Prevalence of anti-*Taenia solium* antibodies in sera from outpatients in an Andean region of Ecuador. *Mem. Inst-Oswaldo-Cruz* 1995;90:715-719.
36. Schantz P, Sarti E, Plancarte A, Wilson M, Criales JL, Roberts J et al. Community-based epidemiological investigations of cysticercosis due to *Taenia solium*: Comparison of serological screening test and clinical findings in two populations in Mexico. *Clin Infect Dis* 1994;18:879-885.
37. García H, Martínez M, Gilman R, Herrera G, Tsang VC, Pilcher JB et al. Diagnosis of cysticercosis in endemic regions. *Lancet* 1991;338:549-551.