

Cisticercosis en Boyacá, Colombia: estudio de seroprevalencia

Cisticercosis in Boyacá, Colombia: seroprevalence study

Astrid Carolina Flórez, Sandra Magnolia Pastrán, Adriana Paola Peña, Andrea Benavides, Asthreed Villarreal, Carmen Elena Rincón, Ibeth Paola Garzón, Lyda Muñoz, Lesly Guasmayan

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La cisticercosis humana es una infección producida por la forma larval de la *Taenia solium*, que presenta múltiples manifestaciones clínicas de acuerdo a los órganos y tejidos que afecte, la neurocisticercosis (NC) es la forma más grave. En Colombia se desconoce la prevalencia de la cisticercosis en la población general.

OBJETIVO. Estimar la prevalencia de la cisticercosis en el departamento de Boyacá en población general, a través de pruebas serológicas.

MATERIALES Y MÉTODOS. La metodología utilizada, teniendo en cuenta que se trata de una encuesta departamental con proyección nacional, se basó en tres fases, una primera correspondiente a su diseño estadístico y planteamiento metodológico, una segunda etapa dada por la ejecución en campo para obtener información a través de instrumentos de recolección de datos, toma de muestras de sangre y procesamiento de las mismas en el Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud mediante la técnica de Elisa y una última fase de consolidación, análisis y divulgación de los resultados. El diseño muestral fue probabilístico, trietápico, de conglomerados y estratificado.

RESULTADOS. La prevalencia general de anticuerpos anti-cisticercosis en el departamento de Boyacá fue de 4,02%. Entre hábitos de aseo no realizar el lavado de manos después de ir al sanitario configura un riesgo muy importante (RP=4,63 I.C 95% 4,50 – 4,76 p <0,05) junto con otros hábitos como la eliminación de excretas al aire libre o en letrina sin pozo (RP=1,27 I.C 1,24 – 1,31) p <0,05.

CONCLUSIONES. Se logró conocer la seroprevalencia de la cisticercosis determinada en población general del departamento de Boyacá y algunos factores epidemiológicos determinantes de esta patología, todo ello puede establecerse como una línea base para dar inicio al proceso de la vigilancia epidemiológica, control y prevención de esta patología.

PALABRAS CLAVES. Cisticercosis, Neurocisticercosis, Prevalencia, Seroprevalencia (DeCS).

(Astrid Carolina Flórez, Sandra Magnolia Pastrán, Adriana Paola Peña, Andrea Benavides, Asthreed Villarreal, Carmen Elena Rincón, Ibeth Paola Garzón, Lyda Muñoz, Lesly Guasmayan. *Cisticercosis en Boyacá, Colombia: estudio de seroprevalencia. Acta Neurol Colomb 2011;27:9-18*).

Recibido: 29/03/10. Revisado: 20/08/10. Aceptado: 20/10/10.

Astrid Carolina Flórez. Mágister en Microbiología. Profesional especializada del Grupo de Parasitología. **Sandra Magnolia Pastrán.** Mágister en Estadística. Grupo de Parasitología. **Nirley Stella Vargas.** Epidemióloga. Grupo de Parasitología. **Adriana Paola Peña, Andrea Benavides, Asthreed Villarreal, Carmen Elena Rincón, Ibeth Paola Garzón, Lyda Muñoz, Lesly Guasmayan.** Bacteriólogas. Grupo de Parasitología. Red Nacional de Laboratorios. Instituto Nacional de Salud.

Correspondencia: aflorez@ins.gov.co

Artículo original

SUMMARY

INTRODUCTION. Human cysticercosis is an infection caused by the larval form of *Taenia solium*, which has many clinical manifestations according to the organs and tissues affected, being the neurocysticercosis (NC) the most severe form. In Colombia, the prevalence of cysticercosis is unknown in the general population and habits exist in our population.

OBJECTIVE. To estimate the prevalence of the cysticercosis in Boyaca Department in general population through serological tests .

MATERIALS AND METHODS. The methodology used, taking into account that this is a survey at the departmental level with national projection was based on three phases, an initial design for statistical and methodological approach, a second stage performance given by its field to obtain information through data collection instruments, blood sampling and processing them in the Laboratory of Parasitology, National Institute of Health by ELISA and a final phase of consolidation, analysis and dissemination of results. The sample design was probabilistic, three-stage, stratified cluster.

RESULTS. The overall prevalence of anti-cysticercus antibodies in the department of Boyacá was 4.02%. Hygiene habits were a group of factors which are found not to hand washing after using the bathroom set up a very significant risk (RP = 4.63 CI 4.50 to 4.76) $p < 0.05$ with other habits, such as excreta or in outdoor pit latrine without (RP = 1.27 CI 1.24 to 1.31) $p < 0.05$.

CONCLUSIONS. Understanding was reached on the status of cysticercosis seroprevalence determined by the general population of the department of Boyacá and some determinants of this disease, constituting a baseline you can start the process of epidemiological surveillance, control and prevention of this disease in this department.

KEY WORDS. Cysticercosis, Neurocysticercosis, prevalence, seroprevalence (MeHS).

(Astrid Carolina Flórez, Sandra Magnolia Pastrán, Adriana Paola Peña, Andrea Benavides, Asthreed Villarreal, Carmen Elena Rincón, Ibeth Paola Garzón, Lyda Muñoz, Lesly Guasmayan. *Cisticercosis in Boyacá, Colombia: seroprevalence study. Acta Neurol Colomb 2011;27:9-18*).

INTRODUCCION

La cisticercosis es una infección parasitaria del ser humano, el cual se infecta al ingerir los huevos de la *Taenia solium* eliminados en heces de individuos parasitados con la forma adulta de este parásito, a través de mecanismos como la heteroinfección cuando son ingeridos mediante agua o alimentos procedentes de otro individuo parasitado. Ocasionalmente ocurre la autoinfección cuando el individuo aloja la forma adulta de la *T. solium* y puede ser externa cuando los huevos eliminados por el mismo individuo contaminan sus manos o los alimentos que consume, o interna, cuando se regurgitan los huevos al estómago. Una vez ingeridos los huevos, la acción de los jugos gástricos y enzimas intestinales, los libera en el intestino delgado, de allí alcanzan el sistema circulatorio, el pulmón y se distribuyen por la circulación sistémica a diferentes partes del cuerpo, donde establecen su hábitat y crecen hasta constituir los cisticercos. Cuando los cisticercos se localizan en el sistema nervioso central (SNC), se ocasiona la neurocisticercosis (NC) como la forma más grave de la enfermedad en el ser humano, seguida del tejido muscular estriado, el celular subcutáneo y el globo ocular (1- 3).

En América latina se ha descrito la existencia de NC en 18 países con un estimativo de 350.000 pacientes infectados por el complejo teniasis/cisticercosis (T/C). En el año 2008 Pawlowski estipuló que en el mundo habría 2.5 millones aproximadamente de personas portadoras del adulto de *Taenia solium*, al menos 20 millones con cisticercosis, la cual causa en promedio 50,000 muertes al año. En su reciente libro Hotez (2008) relató que en los Estados Unidos se reportaron entre mil y dos mil casos de NC al año y que considerando la creciente población latina podrían haber más de 41.000 hispanos padeciendo de NC en ese país (4-6).

La distribución de la cisticercosis humana en las comunidades hiperendémicas no es aleatoria, sino que obedece a la presencia de una serie de factores de riesgo tales como la eliminación de proglótides grávidos, consumo frecuente de carne de cerdo, deficiencia en medidas higiénicas personales y case-ras, historia de epilepsia de comienzo tardío y el no lavarse las manos antes de comer y después de usar el sanitario. Una persona infectada con *T. solium* puede liberar unos 250.000 huevos por día, circunstancia que lo hace una fuente de contagio para los demás y para el mismo (7, 8). Un estudio realizado en un hos-

pital público de México consideró algunos factores de riesgo como el ingerir alimentos en la vía pública y tener antecedentes familiares de NC, en el se halló una mayor frecuencia en población urbana (9).

En Colombia aún se desconoce la prevalencia de esta zoonosis parasitaria, sin embargo se han documentado algunos estudios en poblaciones específicas, como en Antioquia, municipio de San Vicente donde se encontró una positividad del 12,69% en pacientes epilépticos y no epilépticos, en Santander en el municipio del Hato donde se hallaron factores de riesgo con mayor frecuencia en pacientes con epilepsia, en Nariño donde se presentó una seropositividad del 23,3% en personas con síndrome convulsivo, en el Valle en pacientes con síntomas neurológicos se presentó una seroprevalencia de 13%, así como en individuos afectados de epilepsia en el Instituto Neurológico de Antioquia (INDEA) una positividad para NC de 24,7% (1, 10 - 14).

Otros estudios en cerdos, reportados por diferentes autores, hallaron prevalencia de cisticercosis porcina en el municipio de Coyaima (25,64%), en los municipios de Moñitos y Los Córdoba del departamento de Córdoba se demostró en 13,33% la presencia de cisticercos mediante observación post-mortem de 180 animales y en otro estudio realizado en dos comunidades rurales de Antioquia se demostró prevalencia de cisticercosis humana y porcina respectivamente de 2,23% y 6,82% en Pascuita y de 1,17% y 2,23% en Guacharaquero (15 - 17).

Datos más recientes obtenidos por el Instituto Nacional de Salud de Bogotá, reportaron una seroprevalencia general de 17.6% (401/2280) en 2280 historias clínicas revisadas desde 1995 hasta el 2003, con el mayor número de casos en el grupo de edad de 31 a 45 años, los departamentos con mayor frecuencia de seropositividad para NC fueron Nariño con 19,2%, Huila 4,2%, Caldas 3,9% y Boyacá 3,7% (18). Así mismo, en una revisión de un periodo mayor hasta el año 2005, se presentó una seroprevalencia del 14.9% (438/2931) en 2931 historias clínicas revisadas, donde las manifestaciones clínicas más predominantes fueron la cefalea con 31.5% y las convulsiones con 26.3%, en este caso el grupo de edad más afectado fue el de 66 a 87 años y los departamentos con mayor seropositividad Bolívar con 43,3%, Boyacá 26,3% y Nariño 15,7% (19).

Aún más recientemente la cisticercosis ha sido tema de investigación epidemiológica como en el estudio realizado en Andagoya, Colombia donde el 93,9 % de la población practicaba la crianza de cerdos en libertad y se halló presencia de anticuerpos contra *T. solium* en los criadores de cerdos y sus familiares del 8,7 % y en los cerdos del 20,9 % (20).

Estos datos muestran que el abordaje en Colombia de la cisticercosis como problema de salud pública requiere ampliar el conocimiento de su prevalencia urbana y rural, así como de sus aspectos socio demográficos, hábitos higiénicos dentro de la vivienda y otras variables como la tenencia de cerdos, acorde con los lineamientos dados por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3458 sobre política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena porcícola (21). Así mismo, es necesario conocer la incidencia y con ello poder iniciar una intervención epidemiológica para interrumpir la cadena de transmisión y especialmente poder evitar la mayor complicación que constituye la NC, a través de medidas como búsqueda, notificación y tratamiento de contactos del paciente diagnosticado, búsqueda de portadores de tenia en su entorno, capacitación de la población sobre su transmisión y síntomas, así como educación sobre el mejoramiento de las condiciones higiénicas y de saneamiento y en el ámbito veterinario la aplicación de políticas de inspección de carnes y limitación del reservorio u hospedero intermediario (22).

MATERIAL Y METODOS

Dentro de la estrategia nacional del estudio de prevalencia de la cisticercosis, se llevó a cabo en el departamento de Boyacá un muestreo estadístico en el cual la población universo estuvo constituida por la totalidad de personas entre 2 a 64 años de edad residentes en el departamento de Boyacá (Colombia). Las cifras “proxy” del universo de personas fueron obtenidas de las bases de datos de la página web del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y las muestras fueron tomadas durante las semanas del 10 de agosto al 10 de Septiembre de 2009, el indicador central fue la prevalencia general de la cisticercosis y los valores muestrales de cada encuesta fueron ponderados por el recíproco de

la probabilidad final de cada persona, que es el denominado factor de expansión de la muestra al universo. Dicho factor, por un lado, corrige el sesgo que generan las probabilidades desiguales, y por otro permite la estimación de datos absolutos para el universo estudiado. La probabilidad final, calculada con base en la muestra encuestada, supone que la muestra seleccionada no encuestada, forma parte del universo y que sus características son similares, en promedio, a las de la muestra encuestada.

Tamaño de la muestra

El marco de muestreo estuvo constituido por la base de datos de viviendas, hogares personas y municipios (VIHOPE) a nivel de sector, sección y manzana y la cartografía digital del Censo General de Población 2005 del DANE.

El tamaño de muestra fue calculado para una prevalencia esperada del $5\% \pm 1,5\%$, con un error estándar o error de muestreo, que es un indicador de precisión, condicionado por el tamaño de la muestra, el método de muestreo, la frecuencia del fenómeno estimado y en menor medida, y el tamaño del universo de estudio. Con base en dicho error fue posible calcular los límites de confianza entre los cuales se puede encontrar el verdadero valor en el universo, con un determinado nivel de confianza o de significancia.

Tipo de muestra

Cumpliendo con los más exigentes estándares de un diseño nacional, la muestra estadística propuesta fue probabilística porque cada hogar censado tuvo probabilidad de selección superior a cero, de conglomerados porque fue constituido un primer tipo de conglomerados correspondientes a los 17 municipios del departamento de Boyacá, denominados unidades primarias de muestreo (UPM), seleccionados a partir de los municipios con más de 5000 habitantes que dispusieran de centro de salud y estratificados de acuerdo al nivel de urbanización, el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y la composición urbana y rural de la población (Figura 1).

Un segundo tipo de conglomerados de la muestra fueron las áreas urbanas (manzanas) y áreas rurales (secciones censales) con un mínimo de 10 domici-

lios residenciales (viviendas) denominadas unidades secundarias de muestreo (USM), las cuales fueron seleccionadas mediante la construcción de una frecuencia acumulada de USM separadas por zona y un cálculo de intervalos de muestreo en función del total de viviendas urbanas y rurales de los estratos de los cuales provenían, para un total de 127 USM para el departamento de Boyacá, las cuales fueron ubicadas a través de un levantamiento cartográfico complementario para la partición de los sectores censales, elegidos para la fácil localización y recorrido de los segmentos por parte de los encuestadores (Tabla 1).

Finalmente se realizó el submuestreo en el terreno de las USM con el levantamiento del listado de viviendas existentes en cada una de ellas, seleccionando aleatoria y sistemáticamente 10 viviendas y solo una persona del hogar que cumpliera con los requisitos de edad, previo alistamiento de todas las personas presentes en el momento de la visita y que pertenecieran al mismo hogar, seleccionando un total de 1270 hogares y personas en el departamento de Boyacá.

Posteriormente se realizó una entrevista a la persona seleccionada o su acudiente responsable, mediante la aplicación de un instrumento de recolección de datos diseñado para tal fin y extrajo una muestra de sangre venosa de 5 ml, con el diligenciamiento previo de un consentimiento debidamente informado.

La información recogida a partir de las encuestas fue incluida en una base de datos diseñada para tal fin, para realizar posteriormente su correspondiente análisis.

Recolección, procesamiento y análisis de las muestras

Las muestras de sangre fueron recolectadas en los domicilios mediante venopunción al vacío con tubos vacutainer SST con gel separador y conservadas en refrigeración en neveras térmicas.

Las muestras fueron llevadas a los laboratorios clínicos de los hospitales municipales, en donde se realizó la separación del suero en crio viales de polipropileno, luego almacenados en refrigeración a 4°C , por no más de 3 días y posteriormente trasladados en cadena de frío al Laboratorio de Parasitología

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE PERSONAS ENCUESTADAS POR MUNICIPIO, BOYACÁ 2009.

UPM Municipios	USM	Viviendas y personas (n)	%
La Capilla	6	60	4,72
Chinavita	6	60	4,72
Cucaita	6	60	4,72
El Cocuy	5	50	3,94
Tasco	5	50	3,94
Soatá	5	50	3,94
Socotá	5	50	3,94
Chita	5	50	3,94
Ramiriquí	5	50	3,94
Ráquira	5	50	3,94
Samacá	5	50	3,94
Paipa	4	40	3,15
Puerto Boyacá	4	40	3,15
Chiquinquirá	4	40	3,15
Duitama	9	90	7,09
Sogamoso	10	100	7,87
Tunja	38	380	29,92
TOTAL	127	1270	100,00

del INS para la determinación de anticuerpos de inmunoglobulina G (IgG) anti-cisticercos mediante la técnica de inmunoensayo enzimático ligado a enzima (ELISA) (23, 24).

RESULTADOS

La distribución por género fue 66,35% para mujeres y 33,65% hombres, 40 de 842 mujeres encuestadas fueron seropositivas con anticuerpos anti-cisticercos (4,75%) y 11 hombres de 428 lo fueron también (2,57%). La edad promedio de la muestra fue 35 años.

La prevalencia general de anticuerpos anti-cisticercos en el departamento de Boyacá fue de 4,02% que corresponde a 51 personas seropositivas de un total de 1270, la prevalencia más alta por municipios se presentó en Chinavita y La Capilla, ambos con

8,30%. No se presentaron casos positivos en las poblaciones de El Cocuy y Socotá (Tabla 2).

Para el departamento de Boyacá, la identificación de riesgos relacionados con la infección se realizó considerando 4 grandes aspectos o escenarios de riesgo interrelacionados con aspectos sociodemográficos donde la mujer presentaba mayor riesgo a la infección (RP=3,87 I.C95% 3,62 – 4,14) $p < 0,05$, los hábitos de aseo donde se halló que no realizar el lavado de manos después de ir al sanitario configura un riesgo muy importante (RP=4,63 I.C 4,50 – 4,76 $p < 0,05$), lo mismo que las condiciones de vivienda y entorno en las cuales dormir en el suelo mostró un riesgo elevado (RP=7,33 I.C 7,19 – 7,47 $p < 0,05$) y las condiciones de salud mostraron que las personas que presentaron desmayos con frecuencia tenían un mayor riesgo a la infección por cisticercosis (RP=3,03 I.C 2,95 – 3,10 $p < 0,05$) (Tabla 3).

Respecto a la tenencia de cerdos se halló que 9,76% de los encuestados convivían con ellos y en este grupo se presentó un mayor porcentaje de resultados positivos a la prueba de cisticercosis comparado con quienes no tenían crianza de cerdos RP= 1,13 (I. C 1,10 – 1,17 $p < 0,05$).

DISCUSIÓN

La cisticercosis como infección zoonótica está vinculada a las condiciones sociales, económicas y culturales de la población, dado que en los diferentes ciclos de la vida del parásito se encuentran actividades humanas involucradas en su reproducción y propagación (25).

Se destacan al menos 4 aspectos de relevancia para propagación y mantenimiento del complejo teniasis/cisticercosis, el primero relacionado con el hecho que la teniasis es una enfermedad exclusiva del humano, éste es el único responsable de la dispersión de los huevos del parásito, pues la defecación al aire libre y la inadecuada eliminación de excretas son la mayor práctica de riesgo. El segundo es la falta de higiene personal, especialmente en los hábitos relacionados con el lavado de manos antes de comer y después de ir al sanitario, el consumo de agua sin hervir y de alimentos como verduras y frutas sin

*RP: razón de prevalencia

TABLA 2. SEROPOSITIVIDAD A CISTICERCOSIS SEGÚN MUNICIPIO, BOYACÁ 2009.

MUNICIPIO	PRUEBA DE ELISA				
	Positiva		Negativa		Total
	N	%	Negativa	%	N
CHINAVITA	5	8,33	55	91,67	60
CHIQUINQUIRA	3	7,50	37	92,50	40
CHITA	1	2,00	49	98,00	50
COCUY	0	0,00	50	100,00	50
CUCAITA	4	6,67	56	93,33	60
DUITAMA	4	4,44	86	95,56	90
LA CAPILLA	5	8,33	55	91,67	60
PAIPA	2	5,00	38	95,00	40
PUERTO BOYACA	1	2,50	39	97,50	40
RAMIRIQUI	4	8,00	46	92,00	50
RAQUIRA	1	2,00	49	98,00	50
SAMACA	1	2,00	49	98,00	50
SOATA	3	6,00	47	94,00	50
SOCOTA	0	0,00	50	100,00	50
SOGAMOSO	3	3,00	97	97,00	100
TASCO	1	2,00	49	98,00	50
TUNJA	13	3,42	367	96,58	380
TOTAL BOYACÁ	51	4,02	1219	95,98	1270

lavar, así como también su exposición a agentes que dispersan los huevos, prácticas que favorecen la ingestión de ellos por parte del ser humano. Un tercer aspecto, se relaciona con la crianza de cerdos en traspatio en condiciones que permiten o faciliten el contacto de éstos con el excremento humano lo que permite la infección del cerdo. Y finalmente, la falta de control sanitario de la carne de cerdo, su manejo y los hábitos de alimentación que incluyen el consumo de esta carne poco cocida o cruda, prácticas que también contribuyen a la infección por este parásito (26).

Respecto a la presencia de teniasis, esta constituye uno de los principales factores de riesgo para la adquisición de la cisticercosis, dado que el hombre libera los huevos del parásito y aporta la forma infectante, además una sola proglótide grávida puede liberar al

menos 50.000 huevos, los cuales pueden ser viables en condiciones normales del medio ambiente (27).

Con relación al segundo factor que tiene como base los inadecuados hábitos de higiene personal y de manejo de alimentos, este se encuentra muy relacionado también con los hallazgos de otros estudios donde se evidencia el desconocimiento de la transmisión de la teniasis y de las manifestaciones de la cisticercosis, razón por la cual algunos factores de riesgo asociados con este evento aún no se han reducido, en otros estudios se evidenció que la cisticercosis es conocida por la población como una enfermedad de los cerdos y no de los humanos, tampoco conocían su forma de transmisión, sus rutas de infección, los factores de riesgo asociados y las manifestaciones neurológicas que se presentan en humanos (20, 28).

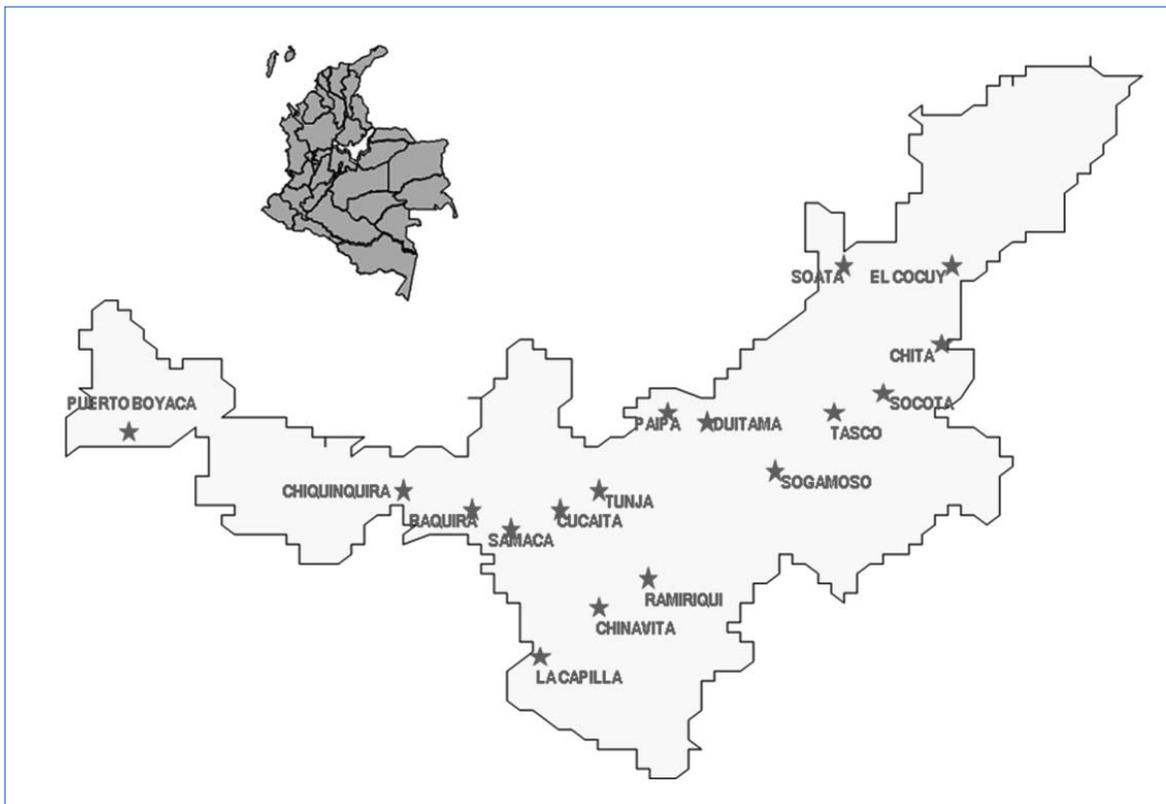


FIGURA 1.

UPM (MUNICIPIOS) SELECCIONADOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ. 2009

Los riesgos hallados para los aspectos sociodemográficos son similares a los hallazgos en otros estudios que muestran a las mujeres de mayor edad, como las más propensas a presentar esta infección. Los hábitos de aseo, las condiciones de vivienda, el entorno y el bajo nivel educativo están fuertemente asociados con la presencia del complejo teniasis/cisticercosis provocando situaciones como fecalismo a ras del suelo que facilita la contaminación de alimentos, agua y aire. Esta situación se incrementa, si además la calidad de las viviendas es inadecuada como se evidenció en este estudio mediante hallazgos como dormir en el suelo, lo que aumenta el riesgo si se convive con un teniásico o portador del parásito *Taenia* o “solitaria”, ya que se incrementa la posibilidad de adquirir la cisticercosis (4, 29). Los resultados obtenidos en este estudio son también semejantes a otros donde la cisticercosis afecta principalmente a personas de bajo estrato socio económico, constituyendo un problema de salud pública en los países subdesarrollados en relación con los malos hábitos

higiénicos y con mayor frecuencia en población de edades productivas (30).

Otro hallazgo de este estudio fue la presencia de síntomas como desmayos, mareos y trastornos visuales más frecuentes en la población seropositiva para cisticercosis, coincidente con otros estudios donde también se presentaron manifestaciones clínicas frecuentes en pacientes con diagnóstico de NC como cefalea (27%), visión borrosa (13%), náuseas y vómitos (13%), mareos y vértigos (13%) y pérdida de la conciencia (7%) (31).

El cerdo como huésped intermediario también juega un papel importante en esta parasitosis, debido a sus hábitos coprofágicos pues en ocasiones tiene acceso a las letrinas, donde puede alimentarse de excrementos de un portador del parásito *Taenia* o “solitaria”, quedando infectado, por lo que los cerdos de traspatio se consideran de alto riesgo sobre todo si no se mantienen en condiciones apropiadas de aseo y alimentación y si se consume su carne sin un coci-

TABLA 3. PRINCIPALES ASPECTOS RELACIONADOS A LA PRESENCIA DE CISTICERCO, BOYACÁ 2009.

Evento	% (+)	RP	I.C	Valor p
Aspectos sociodemográficos				
Zona				
Población Rural	5,6			
Población Urbana	5,4	1,04	1,02 – 1,07	<0,05
Genero				
Mujeres	7,1			
Hombres	2,1	3,87	3,62 – 4,14	<0,05
Estrato social				
0 - 1	6,4			
2 y más	5,4	1,17	1,15 – 1,20	<0,05
Convivencia - Estado civil				
Con pareja	6,8			
Sin pareja	4,7	1,43	1,41 – 1,45	<0,05
Escolaridad				
Primaria	5,8			
Sec. Incompleta o más	5,5	1,06	1,04 – 1,08	<0,05
Actividad - Empleo				
Hogar/estudiante	5,8			
Otros	5,4	1,08	1,07 – 1,10	<0,05
Hábitos de aseo				
Lavado de verduras				
Nunca	6,4			
Ocasionalmente - Siempre	5,6	1,14	1,11 – 1,18	<0,05
Lavado de manos antes de las comidas				
Nunca	23,4			
Ocasionalmente- Siempre	5,3	4,38	4,26 – 4,51	<0,05
Lavado de manos después de ir al baño				
Nunca	24,7			
Ocasionalmente- Siempre	5,3	4,63	4,50 – 4,76	<0,05
Condiciones de vivienda y entorno				
Tipo piso				
Otro material	9,6			
Baldosa	5,5	1,76	1,71 – 1,82	<0,05
Tipo techo				
Otro material	7,1			
Cemento	5,4	1,31	1,29 – 1,34	<0,05
Eliminación de excretas				
Letrina – aire libre	7,0			
Sanitario	5,5	1,27	1,24 – 1,31	<0,05
Duerme en el suelo				
Si	36,5			
No	5,0	7,33	7,19 – 7,47	<0,05
Convive con cerdos				
Si	6,3			
No	5,6	1,13	1,10 – 1,17	<0,05
Condiciones de salud				
Desmayos				
Si	15,9			
No	5,3	3,03	2,95 – 3,10	<0,05
Mareos				
Si	9,0			
No	4,5	2,01	1,98 – 2,04	<0,05
Trastorno visual				
Si	7,1			
No	5,4	1,31	1,28 – 1,34	<0,05

miento adecuado. La situación evidenciada en este estudio podría sustentarse acorde con los hallazgos de dos trabajos recientes, el primero realizado en una planta de sacrificio del municipio de Sogamoso (Boyacá) donde se halló una prevalencia serológica de cisticercosis porcina de 12.3%, los animales procedían principalmente de Sogamoso (73%), Duitama (24%) y Firavotiba (3%) y los infectados eran hembras (80.2%), la mayoría de los animales fueron criados en granja semitecnificada con excepción de unos pocos de explotación artesanal o de traspaso y un segundo estudio realizado en el matadero de Tunja (Boyacá) donde se halló una prevalencia de cisticercosis de 8,6% (32, 33).

Finalmente, la detección de anticuerpos IgG en suero ha resultado una herramienta útil como medida de contacto en estudios epidemiológicos de cisticercosis humana, permitiendo estimar la presencia del parásito en el medio y el nivel de exposición al mismo. Sin embargo, y a pesar de los importantes esfuerzos realizados en el ámbito clínico, la detección de anticuerpos específicos en suero se considera sólo un componente adicional que permite considerar, pero no establecer, el diagnóstico clínico y radiológico de la NC. El significado de la presencia de anticuerpos de tipo IgG en suero detectados a través de la técnica de Elisa debe considerarse un aporte al diagnóstico de la NC, pero nunca debe ser interpretada en forma aislada para confirmar o descartar este diagnóstico, constituye un complemento a los estudios de neuroimagen, ya que un alto número de individuos expuestos a *T. solium* pero sin la presencia de parásitos en el SNC pueden presentar niveles elevados de anticuerpos en el suero o presentar cisticercos musculares que desencadenan esta respuesta humoral (34).

Agradecimientos

Agradecemos el gran apoyo prestado por parte de los funcionarios de las Secretarías de Salud municipales del departamento de Boyacá de todos los municipios incluidos en este estudio, de los funcionarios de los Hospitales públicos de estos mismos municipios y de los funcionarios del Laboratorio Departamental de Salud Pública, pero de manera especial agradecemos en este trabajo la participación de toda la comunidad, sin la que no se hubiera podido desarrollar el estudio.

REFERENCIAS

1. **BONELO A, ESTRADA J, PALMA G.** Prevalencia de anticuerpos contra cisticercos en pacientes con síntomas neurológicos. *Acta Médica Colombiana* 1992; 17: 388 – 394.
2. **BOTERO D, RESTREPO M.** Parasitosis Humanas. Cuarta edición. Medellín (Colombia). Corporación para Investigaciones Biológicas 2003; 357 – 371.
3. **VILLALOBOS R, CHENG R, DIAZ O ET AL.** Seroprevalencia y factores de riesgo de cisticercosis en trabajadores de granjas porcinas y criadores de cerdos artesanales del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Kasmera*. 2007; 35: 26-37.
4. **TAKAYANAGUI O, LEITE J.** Neurocisticercose. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina tropical* 2000; 34: 283 – 290.
5. **HOTEZ PJ, BOTTAZZI ME, FRANCO-PAREDES C, AULT SK, PERIAGO MR.** The Neglected Tropical Diseases of Latin America and the Caribbean: A Review of Disease Burden and Distribution and a Roadmap for Control and Elimination. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2008; 2: e300 doi:10.1371/journal.pntd.0000300.
6. **PAWLOWSKI ZS.** Control of neurocysticercosis by routine medical and veterinary services. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2008;102:228-232.
7. **ANTONIUK S.** Epidemiología de la neurocisticercosis. *Rev Neurol* 1999; 29: 331 – 334.
8. **ROMÁN G.** La neurocisticercosis: una perspectiva de salud pública. *Rev Neurol* 2003; 36: 71 – 74.
9. **ORTIZ J, CORREA A, SOTELO E, TORRES A, ALVARADO C.** Factores de riesgo asociados a neurocisticercosis en un hospital público de México. *Gac Med Mex* 2006; 142: 175 – 179.
10. **FRANCO S, HINCAPIÉ M, MEJÍA O, BOTERO D.** Estudio epidemiológico de epilepsia y neurocisticercosis. *Rev UIS-Medicina* 1986; 14:143 – 164.
11. **SCHENONE H, RAMÍREZ R, ROJAS A.** Aspectos epidemiológicos de la neurocisticercosis en América latina. *Bol Chile Parasit* 1973; 28: 61 – 72.
12. **SANZON F, MORALES M, DELGADO B, MARTÍNEZ C.** Prevalencia de anticuerpos contra cisticercos en pacientes epilépticos. *Colombia Médica* 1991; 22: 98 – 101.
13. **PALACIO G, TOBÓN M, MORA O, SÁNCHEZ J, JIMÉNEZ M, MUÑOZ A, ET AL.** Prevalencia de neurocisticercosis en individuos afectados de epilepsia. *Rev Neurol* 1997; 25: 1406-1410.
14. **PALACIO G, JIMÉNEZ I, GARCÍA H, JIMÉNEZ M, SÁNCHEZ J, NOH J, ET AL.** Neurocysticercosis in persons with epilepsy in Medellín, Colombia. *Epilepsia* 1998; 39: 1334 – 1339.
15. **SERRANO J, PRADA F, NICHOLLS R, DUQUE S, PRADA J, LÓPEZ M.** Determinación de la prevalencia de cisticercosis porcina en cuatro veredas del

municipio de Coyaima. *Biomédica* 1993; 13: 129 – 135.

16. **QUINTERO C, RUIZ L, BALLUT C, MORENO N.** Prevalencia de Cisticercosis porcina en los municipios de Moñitos y Los Córdoba. *Córdova* 2000; 5: 22.

17. **AGUDELO P, PALACIO L.** Prevalencia de anticuerpos para *Taenia solium* en humanos y cerdos en una zona endémica colombiana. *Rev Neurol* 2003; 36: 706 – 709.

18. **FLÓREZ AC, FORERO E, SOLANO S, VELAZCO J, VILLAMARÍN L, BELTRÁN M.** Seroprevalencia de la neurocisticercosis en pacientes remitidos al Laboratorio Nacional de Referencia de Parasitología del Instituto Nacional de Salud entre enero de 1995 a julio de 2003: XI Congreso Colombiano De Parasitología Y Medicina Tropical, 2003, Cali - Valle. *Bio-médica*. 2003;23:89-89.

19. **FLÓREZ AC, ROJAS R, MONTERO YA.** Estudio retrospectivo de seroprevalencia de Neurocisticercosis en pacientes colombianos que acudieron al Instituto Nacional de Salud, durante un período de 10 años (1995 – 2005). Programa de Vigilancia por el Laboratorio. V Encuentro Nacional de Investigación En Enfermedades Infecciosas. *Infectio* 2006; 10: 98.

20. **AGUDELO P, RESTREPO B, PALACIO L.** Conocimiento y prácticas sobre Teniasis-cisticercosis en una comunidad colombiana. *Rev Salud Pública* 2009;11:191-199.

21. Departamento Nacional de Planeación. Documento Consejo Nacional de Política Económica y Social. Política Nacional de Sanidad e Inocuidad para la cadena Porcícola. Conpes No 3458. Bogotá D.C., 29 de Enero de 2007.

22. **ROMÁN G, SOTELO J, DEL BRUTTO O, FLISSER A, DUMAS M, WADIA N, BOTERO D, CRUZ M, GARCIA H, BITTENCOURT P, TRELLES L, ARRIAGADA C, LORENZANA P, NASH T, SPINA A.** A proposal to declare neurocisticercosis an international reportable disease. *Bulletin of the World Health Organization* 2000; 78:399 - 406.

23. **LÓPEZ M, MURILLO C, SARRIA N, NICHOLLS R, CORREDOR A.** Estandarización y evaluación de la prueba de ELISA para la detección de anticuerpos en LCR y suero en neurocisticercosis. *Acta Neurol Col* 1988; 4: 164 – 169.

24. **DORNY P, BRANDT Y, ZOLI A, GEERTS S.**

Inmunodiagnosis tolos for human and porcine cisticercosis. *Act Trop* 2003; 87: 79 – 86.

25. **MATAMOROS JA, SANÍN LH, SANTILLANA MA.** Las zoonosis y sus determinantes sociales: Una perspectiva a considerar en salud pública. *Rev Salud Pública* 2000; 2(1): 17-35.

26. **SARTI E, FLISSER A, SCHANTZ P M, ET AL.** Estrategias de intervención para la Prevención y el control de la teniosis y cisticercosis por *Taenia solium* en áreas rurales de México. En: García HH, Martínez SM eds. Teniasis/cisticercosis por *T. solium*. Lima: Universo 1996; 346-360.

27. **GOODMAN K, BALLAGH S, CARPIO A.** Case – control study of seropositivity for cysticercosis in Cuenca, Ecuador. *Am J Trop Med Hyg* 1999; 60: 70 – 74.

28. **CARRASCO R, MIGUEZ H, CAMACHO C.** Seroprevalencia y factores de riesgo para *Taenia solium* (teniasis y cisticercosis) en humanos de zonas rurales en provincias de 8 departamentos de Bolivia. *Cuad Hosp Clin* 199; 45: 35 – 44.

29. **LARRALDE C, ALUJA A.** Cisticercosis Guía para profesionales de la salud. 2006. Primera Edición. ISBN 968-16-8138-X. Fondo de Cultura Económica. México.

30. **RAMÍREZ J, TOLEDO L, SAAVEDRA L, CALDERÓN J, RIVAS D.** Cisticercosis Espinal. Revisión a Propósito de un Caso. *Revista Peruana de Neurocirugía*. 2008. 3:5-7.

31. **VILLALOBOS R.** Manifestaciones clínicas de presentación de Neurocisticercosis. *Kasmera* 2003; 31: 80 – 85.

32. **ANDRADE RJ, GIRALDO JC, MEDINA G.** Estudio de la prevalencia de la cisticercosis porcina en el matadero municipal de Tunja-Boyacá. *Revista de la asociación Colombiana de ciencias Biológicas Memorias XXXVIII congreso nacional de ciencias biológicas*. 2003;15.

33. **MOLANO DP, ANDRADE R J, GIRALDO J C.** Determinación serológica de cisticercosis porcina en la planta de sacrificio del municipio de Sogamoso (Boyacá). *Rev Colomb Cienc Pecu* 2009; 22:3.

34. **DEL BRUTTO O.** Neurocisticercosis: actualización en el diagnóstico y tratamiento. *Neurología* 2005; 20: 412 – 418.