

# EPIDEMIOLOGÍA DE LA CISTICERCOSIS HUMANA EN PACIENTES DE CONSULTA NEUROLÓGICA EN POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA

Luis Reinel Vásquez-Arteaga<sup>1</sup>, Tomás Omar Zamora-Bastidas<sup>2</sup>, Víctor Hugo Vivas-Velásco<sup>3</sup>, Julio César Giraldo-Forero<sup>4</sup>, Juan Carlos Casas-Zúñiga<sup>5</sup>

## RESUMEN

**Antecedentes:** la teniosis/cisticercosis es una zoonosis desatendida considerada un problema de salud pública en países en vías de desarrollo, es causada por el parásito *Taenia solium*, y las personas infectadas desarrollan teniasis o cisticercosis y/o neurocisticercosis. **Objetivo:** determinar la seroprevalencia de cisticercosis humana en pacientes atendidos en el año 2014 en la consulta neurológica en Popayán, Cauca, Colombia. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo de corte transversal incluyendo pacientes que llegaron a la consulta neurológica en Popayán. Se solicitó consentimiento informado para recolectar 5 mL de sangre y realizó una encuesta. Se determinaron los anticuerpos anticisticerco (fracción proteica de 53 kDa) con la técnica ELISA, con una sensibilidad del 95.3% y especificidad del 100%. Se empleó el programa SPSS v19 para el análisis estadístico. **Resultados:** se evaluaron 200 pacientes con un edad promedio de 41,49 años, resultaron con anticuerpos anticisticerco el 54% (108/200). El 53,2% (25/47) presentó crisis focales y fueron seropositivos. Hubo significancia estadística con el consumo de verduras ( $P=0,048$ ). **Conclusiones:** el estudio reveló la más alta positividad serológica para cisticercosis humana en pacientes de consulta neurológica registrada para Colombia e incluso para Latinoamérica. Es relevante comunicar a las autoridades pertinentes la inclusión de ésta parasitosis en la política institucional de salud pública conducente al control y erradicación.

**Palabras clave:** *Taenia solium*, cisticercosis, Colombia.

<sup>1</sup> MD, Esp. Ento., Esp. Epi., MSc. Microbiol. Parasitol. Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología (CEMPA).

<sup>2</sup> MD, Esp. Neurol. Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología (CEMPA); Departamento de Medicina Interna, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca.

<sup>3</sup> MD, Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología (CEMPA).

<sup>4</sup> Biol, MSc. Biol. Grupo de investigación en Parasitología y Microbiología Tropical, Universidad INCCA de Colombia.

<sup>5</sup> MD, Neurol. Departamento de Medicina Interna, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca. Popayán, Cauca; Liga Colombiana contra la Epilepsia, capítulo Cauca; Clínica La Estancia, Popayán, Cauca.

## EPIDEMIOLOGY OF HUMAN CISTICERCOSIS IN PATIENTS ATTENDING NEUROLOGY CLINICS IN POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA

### ABSTRACT

**Background:** Teniosis/cysticercosis and/or neurocysticercosis is a parasitic zoonosis neglected as a public health problem in developing countries, caused by *Taenia solium*. **Objective:** To determine the seroprevalence of human cysticercosis in patients treated in 2014 in the neurological consultation in Popayán, Cauca, Colombia. **Materials and methods:** Descriptive cross-sectional study including patients who came to the neurological consultation in Popayán. Five mL of blood were collected and consent was requested in order to conduct the present survey. Anti-Cysticercus antibodies against a protein fraction of 53 kDa on ELISA microplates was determined (sensitivity= 95.3% and specificity= 100%) . Statistical analysis was performed with SPSS v19. **Results:** 200 patients were evaluated with an average age of 41,49 years, 54% (108/200) showed with anti-Cysticercus antibodies and 53.2 % (25/47) had focal seizures and were seropositive. There was statistical significance associated with vegetable consumption (P= 0,048). **Conclusions:** Our study indicates high seropositivities for human cysticercosis in patients registered in neurological consultation, which were higher than other Colombian and Latin American populations. It would be important to discuss with relevant authorities the inclusion of this parasitosis in institutional public health programs and policies pointing towards its control and eradication.

**Keywords:** *Taenia solium*, cysticercosis, Colombia.

### INTRODUCCIÓN

El complejo teniosis/cisticercosis (T/C) es una zoonosis desatendida, causada por el céstodo *Taenia solium*. Se le considera un problema de salud pública en los países de Latinoamérica, África y Asia, y en los países desarrollados constituye un problema por la introducción a través de la comunidad de inmigrantes. En los países en vía de desarrollo, este complejo parasitario se establece debido a las deficientes condiciones sociales, económicas, culturales y de crianza de cerdos no tecnificada, en zonas endémicas (1- 8).

El cerdo es el hospedero intermediario. El consumo de carne de cerdo cruda o mal cocida por

parte del hospedero definitivo permite el desarrollo del cestodo adulto, mientras que el desarrollo del estadio larval o cisticerco tisular se produce por el consumo accidental de los huevos de *T. solium*. Cuando la larva se localiza en el Sistema Nervioso Central (SNC) se le denomina neurocisticercosis (NCC) (1- 8). La NCC se presenta como la patología más grave producida por este complejo parasitario, causando la disminución en la percepción de vivir, la pérdida de autoestima, incapacidad física y, en extremos graves, la muerte del individuo (1- 9).

En virtud de lo anterior, el Instituto Nacional de Salud de Colombia realizó, entre 2008 y 2010, un estudio serológico en la población general y halló un 8,55% de seropositividad en un universo 23.960

participantes. Este estudio ha sido el de mayor envergadura que se haya realizado en el país y permite avizorar un panorama epidemiológico de la situación en que se encuentran las personas sin aparentes antecedentes clínicos (10).

En ese contexto, en el municipio de El Hato, Santander, se determinó una positividad de 9,8% en 1.734 individuos evaluados, utilizando la técnica serológica de hemaglutinación indirecta (11- 12). En otro estudio realizado en Santander con 637 pacientes de consulta externa en hospitales públicos, psiquiátricos y consulta privada, se encontró una positividad de 12,5% (80 pacientes), utilizando la técnica de hemaglutinación indirecta y ensayo inmunoabsorbente ligado a enzima (ELISA) (13). Otras investigaciones en Colombia revelan porcentajes de positividad dentro de los rangos de 1,8% en Antioquia, 24% en pacientes neurológicos en Cali, 23,3% en pacientes epilépticos en Pasto y de 9,82% en pacientes en igual condición atendidos en el Instituto Neurológico de Antioquia. Adicionalmente, en un estudio de casos y controles realizado en la ciudad de Pasto sobre individuos mentalmente alterados, se encontró una positividad de 5,1% (5/96) en los casos, 2,6% (4/153) en los controles psiquiátricos y del 2% (5/246) en los controles sanos realizando la técnica de Western Blot. Finalmente, en la Liga de Epilepsia capítulo Cauca, fue de 35,87% en 80 de 223 pacientes (14- 19).

En colaboración entre el grupo del Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca (CEMPA) y el Grupo de Investigación en Parasitología y Microbiología Tropical (GIPAMT) de la Universidad INCCA de Colombia, se evaluaron 4 fracciones proteicas (61, 60, 55, 53 kDa) con 96 sueros humanos procedentes de la ciudad de Popayán, departamento del Cauca. Los análisis revelaron que la fracción de 53 kDa muestra una

sensibilidad del 95,3% y especificidad del 100%, un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo negativo de 92,1% (20).

Las condiciones sociales y ambientales han sido los principales factores implicados en la presencia del binomio T/C. En los estudios realizados en Colombia, se ha encontrado que el 51,7% de los pacientes seropositivos manifestaron antecedentes de contacto con cerdos o carne mal procesada y el 15%, expulsión de proglótidos en materia fecal (12). La eliminación de proglótidos fue significativa en los pacientes seropositivos en otros estudios (10- 11). Además, algunas investigaciones de la evaluación seroepidemiológica realizadas por investigadores en Perú y México han indicado que los factores de riesgo que favorecen la presencia de este binomio parasitario son: el contacto con un familiar teniásico, la deficiencia en la higiene personal y el consumo de carne de cerdo con cisticercos cruda o mal cocida (10- 22).

En el Cauca, donde confluyen los factores educativos, sociales, económicos y de crianza no tecnificada de cerdos que favorecen el establecimiento del ciclo de vida de *T. solium*, teniendo como antecedente el desarrollo de la prueba de ELISA, se decidió determinar la prevalencia del complejo T/C en pacientes sintomáticos neurológicos atendidos en la Liga Colombiana contra la Epilepsia, capítulo del Cauca y en dos hospitales de segundo y tercer nivel de atención en Popayán.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y área de estudio

Se desarrolló un estudio de tipo transversal. Fue ejecutado en el 2014 en una muestra por conveniencia de pacientes sintomáticos neurológicos atendidos en la Liga Colombiana contra la Epilepsia

sia, capítulo del Cauca y en dos hospitales de segundo y tercer nivel de atención en Popayán, Cauca. Popayán es la capital del departamento del Cauca, se halla ubicada al suroccidente colombiano con un estimado poblacional de 267.976 habitantes en 2010. La extensión territorial es de 512 km<sup>2</sup>, su altitud media es de 1.735 m.s.n.m., su precipitación media anual de 1.941 mm, con una temperatura promedio de 19°C y una distancia aproximada de 600 km de Bogotá, capital de Colombia. Esta ciudad es catalogada como la “ciudad blanca” por su arquitectura colonial y sus tradiciones religiosas. La economía está basada en actividades agrícolas y pecuarias (Tomado de [http://www.popayan-cauca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.popayan-cauca.gov.co/informacion_general.shtml)).

## Recolección de datos

El estudio fue avalado por el comité de ética de la Universidad del Cauca. Antes del inicio del estudio se realizó la sensibilización del personal de salud de los respectivos hospitales: médicos, enfermeros, bacteriólogos, técnicos y auxiliares de enfermería y saneamiento. Posteriormente, se llevó a cabo la identificación de los pacientes sintomáticos neurológicos que cumplieran con los criterios de inclusión y que aceptaron la participación de manera consentida. En el estudio fueron incluidos los pacientes que presentaron uno o más de los siguientes síntomas: crisis uncinadas, sensitivas, motoras focales y generalizadas; cefalea persistente; mareo persistente; visión borrosa; ataxia; confusión o desorientación; síntomas de hidrocefalia y psicosis. Por otra parte, se excluyeron los pacientes cuyos signos y síntomas correspondían a otra patología neurológica confirmada según la historia clínica (tuberculosis, toxoplasmosis, micosis, abscesos, gliomas de bajo grado de penetración) así como quienes ya presentaban neurocisticercosis. Posteriormente, se aplicó un cuestionario estructurado

a manera de entrevista a los participantes que cumplieron los criterios de inclusión. La encuesta registraba información socio-demográfica, higiénica/ambiental, exposición a cerdos en su crianza y consumo.

## Serología

Se recolectaron 5mL de sangre en tubo seco por paciente, se extrajo el suero y se almacenó en tubos eppendorf con la información respectiva: nombre, municipio y fecha de recolección. En colaboración con el grupo GIPAMT de la Universidad INCCA de Colombia, sede Bogotá, se valoraron las muestras con la técnica ELISA utilizando como antígeno la fracción de 53kDa, que ha demostrado una sensibilidad del 95,3% y una especificidad del 100% (24). El protocolo se desarrolló de acuerdo con el seguido por Bachiller et al (25) y Giraldo et al (27), el cual ha sido estandarizado por el grupo el grupo de Teniosis/Cisticercosis de la Universidad INCCA de Colombia (20, 25- 27). Los cisticercos se obtienen de la carne de cerdo infectada, los cuales se homogenizaron en Buffer PBS pH 7,4, se sonicaron y centrifugaron a 25.000g y, finalmente, el sobrenadante se alicuotó y almacenó a -20°C quedando listo para ser utilizado para realizar la electroforesis preparativa en poliacrilamida-bisacrilamida (SDS-PAGE); se eluyó la fracción de 53 kDa. Ulteriormente, para la evaluación, se empleó la técnica de ELISA indirecta en microplacas de poliestireno con diluciones de la fracción y del extracto crudo como marco de referencia en concentraciones de 0,4µg/ml, sueros de control positivo, negativo y los sueros de los pacientes en diluciones de 1/1.250 y conjugado de 1/2.500. En consecuencia, las muestras fueron analizadas por duplicado, la lectura se realizó a 492nm en un lector Multiskan-Plus II, el punto de corte establecido fue de 0,533.

## Variables

Se obtuvo información sobre la edad, género, ocupación, estado civil, escolaridad y número de posesiones materiales en la familia de los pacientes. La escolaridad fue indagada como número de años de estudio alcanzados. Entre los factores higiénicos se consideraron: el lavado de manos en la última semana (siempre, casi siempre, a veces, nunca) y el lavado de frutas y verduras. Se consultó el tipo de agua empleado para el consumo humano, la forma de eliminación de las basuras y de las excretas. La exposición a cerdos se midió de dos maneras, a saber: el consumo y la crianza.

## Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS v19, describiendo en primera instancia la distribución de las variables. La prueba de chi cuadrado fue calculada para evaluar la exposición diferencial. Posteriormente, se analizó la relación entre las variables y la positividad a la prueba de ELISA para T/C, en todos los pacientes.

## RESULTADOS

Participó un total de 200 pacientes en el estudio, de los cuales 128 (64%) fueron del género femenino y 72 (36%), del masculino; el rango de edad osciló entre 2 y 84 años con una media de edad de 41,81 y el 64% de los participantes se ubicó en el estrato 1 y 2. Las características de la población de estudio se muestran en la Tabla 1.

El 88% de los pacientes fue atendido en centro hospitalario de tercer nivel, el 7%, del segundo nivel y el 5%, de forma particular.

Los datos de síntomas neurológicos muestran que la cefalea registró el 38,5% y las convulsiones,

28,5%, y constituyeron los motivos de consulta más frecuentes para el ingreso de los pacientes en el estudio epidemiológico. Del total del grupo muestral, 108 pacientes no presentaron crisis epilépticas. Se realizaron TAC y RMN como técnicas de imagen como se señala en la Tabla 2.

## Seroprevalencia

La técnica ELISA permitió determinar la presencia de anticuerpos anticisticercos en los pacientes evaluados, fue positiva para 108 pacientes (54%) y, negativa para 92 (46%). Del total de pacientes positivos, el 56,3% pertenecían al género femenino (72/128) y el 50%, al masculino (36/72). El mayor valor de positividad se observó en el rango de edad de 21 a 40 años, donde se desarrolla la actividad económica. También se observó una relación estadísticamente significativa con el consumo de verduras preparadas inadecuadamente (ver Tabla 1). La Tabla 2 presenta el motivo de consulta, los tipos de crisis, las técnicas imagenológicas y la impresión diagnóstica, pero ninguna representó significancia estadística.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el complejo T/C constituye una infección zoonótica y hace parte de las 17 enfermedades tropicales desatendidas. Se estima que 2´500.000 de personas se encuentran infectadas, con el doble de individuos desarrollando el parásito a nivel tisular y anualmente se presentan 50.000 muertes asociadas con esta parasitosis (4, 7- 8).

Una de las formas más graves de esta parasitosis se presenta cuando el cisticercos se localiza en el SNC causando la NCC y se vincula en un 30% a un 60% con la epilepsia que se observa en las zonas endémicas. La aparición clínica de la NCC

**Tabla 1.** Seropositividad de los anticuerpos anticisticercos en pacientes sintomáticos neurológicos en el Cauca.

Variable	Pacientes	ELISA positivo	Porcentaje
<b>Genero</b>			
Femenino	128	72	56,3%
Masculino	72	36	50%
<b>Edad</b>			
Menores de 20 años	25	11	44%
21- 40 años	67	36	53,7%
41- 60 años	73	43	58,9%
Mayores de 60 años	32	15	46,9%
<b>SGSS</b>			
Contributivo	84	48	57,1%
Subsidiado	116	59	50,9%
<b>Zona</b>			
Rural	76	40	52,6%
Urbana	124	68	54,8%
<b>Educación</b>			
Sin educación	11	7	63,6%
Básica primaria	50	22	44%
Básica secundaria	54	32	59,3%
Profesional	85	46	54,1%
<b>Tiene cerdos</b>			
Sí	38	17	44,7%
No	156	88	56,4%
<b>Come carne cerdo</b>			
Cruda/semicruda	26	10	38,5%
Bien cocinada	155	87	56,1%
No	13	8	61,5%
<b>Lavado manos</b>			
Sí	125	67	53,6%
No	21	14	66,7%
<b>Consumo frutas</b>			
No	8	6	75%
Lavadas	159	84	52,8%
No lavadas	14	8	57,1%
A veces	13	7	53,8%
<b>Consumo verduras*</b>			
No	20	13	65%
Cocinadas	91	51	56%
No cocinadas	23	17	73,9%
A veces	60	24	40%

\*p<0,05.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2.** Seropositividad de los anticuerpos anticisticercos en pacientes sintomáticos neurológicos en el Cauca de acuerdo con los hallazgos clínicos.

Variable	Pacientes	ELISA Positivo	Porcentaje
<b>Motivo consulta</b>			
Cefalea	77	46	59,7%
Convulsión	57	29	20,9%
ECV	22	11	10,2%
<b>Tipos de crisis</b>			
Sin Crisis	108	59	54,6%
Focal	47	25	53,2%
Focal generalizada	11	7	63,6%
Generalizada	32	17	53,1%
Ausencia	1	0	0%
<b>TAC</b>			
No Tiene	97	50	51,5%
Normal	50	30	60%
Alterado	53	28	52,8%
<b>RMN</b>			
No Tiene	154	78	50,6%
Normal	22	13	59,1%
Alterado	24	17	70,8%
<b>Impresión DX</b>			
Sin IDX	8	1	12,5%
Epilepsia	54	32	59,3%
Cefalea	32	17	53,1%
Otros	106	41	54%

\* p < 0,05

Fuente: elaboración propia.

es polimórfica y se presenta tanto en pacientes asintomáticos como en algunos con síntomas de: cefalea de aparición súbita durante la edad productiva, convulsiones, disminución de la capacidad visual, confusión mental, ataxia y, en casos extremos, parálisis y muerte del paciente (1, 2, 4, 6, 7).

En concordancia con lo anterior, la investigación realizada estableció que 108 (54%) pacientes sintomáticos neurológicos reportaron la presencia de anticuerpos anti-cisticercos, empleando como

prueba diagnóstica el ELISA con la fracción de 53kDa. La positividad en el estudio se relacionó estadísticamente con el consumo de verduras, así como ha sido demostrado en diferentes investigaciones previas. De modo que, la inadecuada manipulación e higiene de los alimentos y aguas no tratadas expone potencialmente a adquirir el complejo T/C (10, 14- 19, 21- 24).

La prevalencia encontrada en este estudio constituye una de las más altas informadas para

Colombia hasta el momento. En efecto, de acuerdo con las publicaciones existentes en el país, la prevalencia oscila entre 2%- 35,8% (10- 19) en la población general y los pacientes con epilepsia. Sin embargo, en el 2003, se realizó un estudio en cuatro hospitales municipales de primer nivel de atención del Cauca (Piendamó, Bolívar, Mercaderes y La Vega) y se estableció que de 433 personas, el 55% resultaron seropositivas utilizando la misma fracción antigénica e igual metodología (28). Aparentemente, las condiciones no han variado en el departamento del Cauca y siguen prevaleciendo las condiciones ecoepidemiológicas que favorecen la persistencia de la enfermedad parasitaria desde el control, la vigilancia y la intervención hallándose nuevamente valores serológicos porcentuales similares a los de once años atrás, cabe aclarar que éstos se reportan en diferentes niveles de atención.

El hallazgo tiene un registro mayor al presentado en otros países del cono sur como Perú, quienes realizaron un estudio en pacientes internados en centros hospitalarios y determinaron, mediante la prueba de Electro Inmuno Transferencia en Blot (EITB), una seropositividad del 18% (29) siendo este valor similar al encontrado en países africanos donde la seropositividad varió entre el 3,2% y el 46,7% (30). Por su parte, los estudios en Colombia han arrojado porcentajes de prevalencias del 23% y el 35% para anticuerpos anti-cisticercos en pacientes con epilepsia (14- 19). En Perú, diferentes estudios realizados han asociado la neurocisticercosis con la crisis convulsiva de aparición tardía, una de las varias manifestaciones de epilepsia, reportando valores del 12% al 40% en pacientes epilépticos (31- 32). La seroprevalencia referida para México es la más elevada reportada para el complejo T/C en pacientes epilépticos, 50% (50/100) (33).

Por otra parte, la seropositividad para este estudio no demostró diferencias estadísticamente significativas entre géneros, pero sí se identificó

que el grupo etéreo más afectado es el comprendido entre 21 y 60 años de edad, etapa de mayor productividad del ser humano, que al presentar esta patología podría conllevar la incapacidad para ejecutar las labores diarias similar a la observada en estudios mexicanos y peruanos (21- 24, 29).

Se comparte la importancia del uso de los criterios de Del Brutto, sin embargo, en Colombia, se presentan dificultades con el sistema de seguridad social y se han identificado algunas entidades prestadoras de salud que autorizan o no las técnicas de imagenología o serología ocasionando mora en la atención al paciente (34- 35).

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio fue realizado únicamente en pacientes que acudieron a consulta neurológica en centros hospitalarios de segundo y tercer nivel de atención, por tal razón el hallazgo de esta seroprevalencia no es extrapolable a la población general. La encuesta estructurada implementada en la investigación buscó determinar los factores de asociación, generando dependencia de la memoria retrospectiva de los pacientes que en algunas ocasiones puede carecer de precisión o que prefieren omitir información relevante.

## CONCLUSIONES

Las técnicas serológicas conforman herramientas valiosas para apoyar el diagnóstico clínico y para determinar la epidemiología en zonas donde no se conocen informaciones relevantes sobre este complejo parasitario (36- 37). En concordancia con los resultados encontrados en el departamento del Cauca, es necesario seguir las recomendaciones de la OMS y de diversos autores, en aspectos como:

- Declarar este complejo parasitario como un problema de salud pública que requiere

de gestión política para que se agilice su registro obligatorio.

- Ampliar las investigaciones para conocer el verdadero impacto en el departamento del Cauca y lograr así determinar el perfil epidemiológico.
- Contemplar acciones para el control y la erradicación de esta parasitosis (38).

No obstante, el complejo T/C no es referido con este nombre dentro de la política institucional (Plan Decenal de Salud Pública 2012- 2021) (39) hecho que puede dificultar las acciones a realizar. Como se trata de una zoonosis desatendida, podría ser abordada desde los municipios o departamentos endémicos identificados en el país (10- 19). Valdría la pena tener en cuenta las recomendaciones sugeridas en la reunión de expertos realizada por la OMS en Bogotá en el año 2015 donde se insta la ejecución de una serie de actividades desde el Programa Nacional de Zoonosis y las entidades departamentales que, junto con la investigación, pueden contribuir a disminuir y a controlar la parasitosis causada por *T. solium* a futuro (40).

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan no presentar conflictos de intereses con respecto a los resultados obtenidos esta investigación.

## FINANCIACIÓN

El proyecto de investigación fue financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca, código ID 4060 y se aunaron esfuerzos con El Hospital Universitario San José de Popayán, Cauca; la Clínica La Estancia; la Liga Colombiana contra la Epilepsia, capítulo del Cauca y el Grupo de investigación en Parasitología y Microbiología Tropical de la Universidad INCCA de Colombia.

## AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca y a los pacientes que se vincularon al estudio.

## REFERENCIAS

1. Flisser A, Sarti E, Lightowlers M, Schahtz P. Neurocysticercosis: regional status epidemiology, impact and control measures in the Americas. *Acta Trop*. 2003 Jun; 87 (1): 43- 51. [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-706X\(03\)00054-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-706X(03)00054-8)
2. García HH, González AE, Evans CAW, Gilman RH, Cysticercosis Working Group in Peru. *Taenia solium* cysticercosis. *Lancet*. 2003 Ago; 362 (9383): 547- 56. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14117-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14117-7)
3. Del Brutto OH, García HH. *Taenia solium* Cysticercosis-The lessons of history. *J Neurological Sciences*. 2015 Dic; 359 (1-2): 392- 5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2015.08.011>
4. Welburn SC, Beange I, Ducrotoy MJ, Okello AL. The neglected zoonoses –the case for integrated control and advocacy. *Clin Microbiol Infect*. 2015 May; 21 (5): 433- 443. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmi.2015.04.011>
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 Negl Trop Dis*. 2008 Sep; 2 (9): e300. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0000300>
6. White AC Jr. Neurocysticercosis: updates on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and management. *Annu Rev Med*. 2000 Feb; 51: 187- 206. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.med.51.1.187>
7. World Health Organization. Preventable epilepsy: *Taenia solium* infection burdens economies, societies and individuals: a rationale for investment and action. 1ra Ed. Génova: WHO. 2016. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204716/1/9789241549486\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204716/1/9789241549486_eng.pdf)
8. World Health Organization. *Taenia Solium* Taeniasis/cysticercosis diagnostic tools. Report of a stakeholder meeting, Geneva, 17- 18 December 2015. 1ra Ed. Génova: WHO y UNICEF. 2015. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206543/1/9789241510516\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206543/1/9789241510516_eng.pdf?ua=1)

9. Schantz PM, Cruz M, Sarti E, Pawlowski Z. Potential eradication of taeniasis and cysticercosis. 1993; 27 (4): 397- 403.
10. Flórez AC, Pastrán SM, Vargas NE, Beltrán M, Enriquez Y, Peña AP, et al. Cisticercosis en Colombia. Estudio de seroprevalencia 2008- 2010. Acta Neurol Colomb. 2013 Jun; 29 (2): 73- 86.
11. Pradilla G, Ramírez G, Cabrales CC, Vega BE, Jaramillo LF, Sanabria CI, et al. Neurocisticercosis en el oriente de Colombia. Experiencia de 17 años (1981- 1998). Salud UIS. 1998; 27 (1): 27- 31.
12. Pradilla G, Pardo CA, Méndez LE, Zafra CI, Restrepo JA, Blanco S. Estudio Neuroepidemiológico en la comunidad del Hato Santander. Medicas UIS. 1991; 4: 181- 87.
13. Ramírez G, Pradilla G, Rodríguez M, González C. Cisticercosis: estudio de 80 casos. Acta Médica Col. 1986 Abr; 11 (2): 62- 73.
14. Agudelo PM, Palacio LG. Prevalencia de anticuerpos para *Taenia solium* en habitantes y cerdos de Ituango, Antioquia 1998. Rev Epidemiología de Antioquia. 1999; 24 (1-2): 75- 95.
15. Bonelo A, Carvajal H. Cisticercosis en pacientes con cuadro neurológico en Cali. Biomédica. 1992; 17 (5): 388- 394.
16. Sanzón F, Morales MB, Delgado BL, Martínez C. Prevalencia de anticuerpos contra cisticercosis en pacientes epilépticos. Colombia Médica. 1991; 22 (3): 98- 101.
17. Palacios LG, Jiménez C, García HH, Jiménez ME, Sánchez JC, Noh J, et al. Neurocysticercosis in Persons with Epilepsy in Medellín, Colombia. The Neuroepidemiological Research Group of Antioquia. Epilepsia. 1998 Dic; 39 (12): 1334- 9.
18. Sanzón F, Osorio AM, Morales JP, Isaza R, Cardona E, Moncayo LC, et al. Serological screening for cysticercosis in mentally altered individuals. Trop Med Int Health. 2002 Jun; 7 (6): 532- 8.
19. Franco CA, Giraldo JC, Vásquez LR. Detección de anticuerpos anticisticercosis en pacientes que asistieron a consulta médica durante el periodo 2009- 2010 a la Liga Contra la Epilepsia Capítulo Cauca. Revista científica, UNINCCA. 2013 Jun; 18 (1): 79- 93. Disponible en: <https://www.unincca.edu.co/images/stories/pfd/revista-cientifica-v18-1.pdf>
20. Giraldo JC, Medina G, Vásquez R, Zamora T. Valoración de la inmunodominancia de cuatro fracciones proteicas (61, 50, 55, 53 kDA) obtenidas a partir de un extracto crudo de metacestodo de *T. solium* con sueros humanos. Rev Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. 2003; 15 (2): 67.
21. Aranda-Álvarez JG, Tapia R, Alcantara A, Meza A, Mata O, Celis E, et al. Human Cysticercosis: risk factors associated with circulating serum antigens in an open community of San Luis Potosí, México. Ann. Trop. Med. Parasitol. 1995 Dic; 89 (6): 689- 92.
22. Sarti E, Schantz PM, Plancarte A, Wilson M, Gutiérrez IO, López AS, et al. Prevalence and risk factors for *Taenia solium* taeniosis & cisticercosis in humans and pigs in village Morelos, México. Am J Trop Med Hyg. 1992 Jun; 46 (6): 677- 85.
23. Sarti E, Schantz PM, Plancarte A, Wilson M, Gutiérrez IO, Aguilera J, et al. Epidemiological investigation of *Taenia solium* taeniosis & cisticercosis in rural village of Michoacán state Mexico. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1994 Feb; 88 (1): 49- 52.
24. García HH, Araoz R, Gilman RH, Valdez J, González AE, Gavidia C, et al. Increased prevalence of cysticercosis and taeniosis among professional fried pork vendors and general population of a village in the peruvian highlands. Am J Trop Med Hyg. 1998 Dic; 59 (6): 902- 5.
25. Bachiller NM, Giraldo JC, Piragauta MA. Estandarización de una prueba inmunodiagnóstica ELISA para la detección de anticuerpos humanos contra el metacestodo de *T. solium*, en extracto crudo y fracciones proteicas de 53Kda. [Tesis de grado]. Bogotá (Colombia): Universidad INCCA; 2001.
26. Giraldo JC. Valoración de la inmunológica con sueros de porcinos de los polipéptidos 64, 53 y 32 kDA del metacestodo *Taenia solium* porcinos. [Tesis de maestría]. Bogotá (Colombia): Universidad de los Andes, 1999.
27. Giraldo JC, Marinkelle CJ, Piragauta MA, Castañeda H, Burgos J. Valoración de la inmunodominancia de tres fracciones proteicas (64, 53 y 32 kDA) obtenidas a partir de un extracto crudo del metacestodo de *Taenia solium* con sueros porcinos. Revista científica UNINCCA. 2000; 6 (1): 19- 34.
28. Torres HMF, Vásquez-ALR, González CFE, Vergara CD, Alvarado LLBE, Giraldo JC, et al. Cisticercosis en el departamento del Cauca, 2003. Biomédica. 2005; 25 (supl. 1): 186- 7.
29. García HH, Gilman RH, Tovar MA, Flórez E, Jo R, Tsang VC, et al. Factors associated with *Taenia solium* Cysticercosis: analysis of nine hundred forty six peruvian neurologic patients. Am J Trop Med Hyg. 1995 Feb; 52 (2): 145- 8.

30. Phiri I K, Ngowi H, Alonso S, Matenga E, Boa M, Mukaratirwa S, et al. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural public and public health risk. *Acta Trop*. 2003 Jun; 87 (1): 13- 23.
31. García HH, Gilman R, Martínez M, Tsang V, Pilcher JB, Herrera G, et al. Cysticercosis as a major cause of epilepsy in Peru. *Lancet*. 1993 Ene; 341 (8839): 197- 200.
32. Moyano LM, Saito M, Montano SM, González G, Olaya S, Ayvar V, et al. Neurocysticercosis as a Cause of Epilepsy and Seizures in Two Community-Based Studies in a Cysticercosis-Endemic Region in Peru. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014 Feb; 8 (2): e2692. DOI:10.1371/journal.pntd.0002692
33. Pal DK, Carpio A, Sander JW. Neurocysticercosis and epilepsy in developing countries. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002; 68 (2): 137- 43.
34. Del Brutto OH, Rajshekhar V, White AC Jr, Tsang VCW, Nash TE, Takayanaqui OM, et al. Proposed diagnostic criteria for neurocysticercosis. *Neurology*. 2001 Jul; 57: 177- 83.
35. Kumar R. Diagnostic criteria for neurocysticercosis: Some modifications are needed for Indian patients. *Neurology India*. 2004 Jun, 52 (2): 171- 7.
36. Díaz SC, Candil AR, Uribe MB, Willms K. Serology as an indicator of *Taenia solium* infections in a rural community in Mexico. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1990 Ago; 84 (4): 563- 6.
37. Dorny P, Brandt J, Zoli A, Geerts S. Immunodiagnostic tools for human and porcine cysticercosis. *Acta Trop*. 2003 Jun; 87 (1): 79- 86.
38. Roman G, Sotelo J, Del Brutto O, Flisser A, Dumas M, Wadia N, et al. A proposal to declare neurocysticercosis an international reportable diseases. *Bulletin WHO*. 2000 Mar; 78 (3): 399- 406.
39. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021: La salud en Colombia la construyes tú; 2015.
40. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Informe Primera Reunión Regional sobre control de *Taenia solium* en América Latina; 2015.

**Recibido:** 25 de noviembre de 2016.

**Aceptado:** 9 de diciembre de 2016.

**Correspondencia:**

Luis Reinel Vásquez Arteaga  
lreinel@unicauca.edu.co