



*Inmunopatogenesis, diagnóstico y perfil clínico de la neurocisticercosis*

*Immunopathogenesis, diagnosis and clinical profile of neurocysticercosis*

*Imunopatogênese, diagnóstico e perfil clínico da neurocisticercose*

Anita Murillo-Zavala <sup>I</sup>

[anita.murillo@unesum.edu.ec](mailto:anita.murillo@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-2896-6600>

Kayna Juleima Castro-Alonzo <sup>II</sup>

[castro-kayna6731@unesum.edu.ec](mailto:castro-kayna6731@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-1550-8395>

Cristopher Iván Sabando-Farías <sup>III</sup>

[sabando-cristopher9180@unesum.edu.ec](mailto:sabando-cristopher9180@unesum.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-1339-3988>

**Correspondencia:** [anita.murillo@unesum.edu.ec](mailto:anita.murillo@unesum.edu.ec)

Ciencias de la salud

Artículo de revisión

\***Recibido:** 27 de mayo de 2021 \***Aceptado:** 25 de junio de 2021 \* **Publicado:** 02 de julio de 2021

- I. Magister en Gerencia y Administración de Salud, Licenciado en Laboratorio Clínico, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Carrera de Laboratorio Clínico en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

## Resumen

La neurocisticercosis es una infección parasitaria del sistema nervioso central, ésta se da cuando el ser humano contrae la infección parasitaria por consumir alimentos o agua contaminada con huevos de *Taenia solium*, es la principal causa de epilepsia adquirida. En Ecuador en el año 2016 se presentaron 13 casos de neurocisticercosis en pacientes de 0 a 18 años, con predominio en el sexo masculino que representó el 69,23% de los casos según el ministerio de salud pública. El objetivo de este trabajo fue investigar mediante artículos científicos el estudio de la inmunopatogénesis, diagnóstico y perfil clínico de la neurocisticercosis. El tipo de estudio que se utilizó fue un estudio de investigación documental, donde se revisaron 20 artículos de investigación del 2015-2019. Se determinó que para el correcto diagnóstico clínico e identificación de la Neurocisticercosis se debe emplear el ensayo Inmunoenzimático de Electrotransferencia, debido a su alta especificidad del 100% y sensibilidad del 98% en pacientes con más de un quiste vivo, es considerada la mejor prueba serológica para el diagnóstico, ya que emplea 7 glicoproteínas del cisticerco de *T. solium*, para la detección de anticuerpos en Líquido Cefalorraquídeo y en suero. En la respuesta inmune contra la Neurocisticercosis puede ser compleja, al poseer ellos unos mecanismos de evasión de la inmunidad, les permite evadir la barrera hematoencefálica y alojarse en el cerebro. La respuesta inmune contra la Neurocisticercosis es compleja al poseer un mecanismo de evasión de la inmunidad del hospedero, permite evadir la barrera hematoencefálica y alojarse en el cerebro.

**Palabras clave:** Neurocisticercosis; inmunopatogénesis; diagnóstico; *Taenia solium*; infección parasitaria.

## Abstract

Neurocysticercosis is a parasitic infection of the central nervous system, it occurs when humans contract the parasitic infection by consuming food or water contaminated with *Taenia solium* eggs and is the main cause of acquired epilepsy. In Ecuador in 2016 there were 13 cases of neurocysticercosis in patients among ages 0 to 18 years, with a predominance in males that represented 69.23% of the cases according to the Ministry of Public Health. The objective of this work was to research the study of immunopathogenesis, diagnosis and clinical profile of neurocysticercosis through scientific articles. The type of study used was a desk research study, where 20 research articles from 2015-2019 were reviewed. It was determined that for the correct

clinical diagnosis and identification of Neurocysticercosis the Electroblothing Immunoenzyme assay, it should be used, due to its high specificity of 100% and sensitivity of 98% in patients with more than one living cyst, by considering it the best serological test for the diagnosis of NCC, since it uses seven glycoproteins of the cysticercus of *T. solium*, for the detection of antibodies in CSF cerebrospinal fluid and serum. In the immune response against Neurocysticercosis it can be complex, as they have mechanisms for evasion of the host's immunity, it allows them to evade the blood-brain barrier and stay in the brain, In the immune response against Neurocysticercosis it can be complex, by having them an evasion mechanism of host immunity, allows them to evade the blood-brain barrier and lodge in the brain.

**Keywords:** Neurocysticercosis; immunopathogenesis; diagnosed; *Taenia solium*; parasitic infection.

## Resumo

A neurocisticercose é uma infecção parasitária do sistema nervoso central, ocorre quando o homem contrai a infecção parasitária ao consumir alimentos ou água contaminados com ovos de *Taenia solium*, sendo a principal causa de epilepsia adquirida. No Equador, em 2016, ocorreram 13 casos de neurocisticercose em pacientes de 0 a 18 anos, com predomínio no sexo masculino que representou 69,23% dos casos, segundo o Ministério da Saúde Pública. O objetivo deste trabalho foi investigar por meio de artigos científicos o estudo da imunopatogênese, diagnóstico e perfil clínico da neurocisticercose. O tipo de estudo utilizado foi um estudo de pesquisa documental, onde 20 artigos de pesquisa de 2015-2019 foram revisados. Determinou-se que para o correto diagnóstico clínico e identificação da Neurocisticercose deve ser utilizado o ensaio imunoenzimático de Electroblothing, devido a sua alta especificidade de 100% e sensibilidade de 98% em pacientes com mais de um cisto vivo, é considerado o melhor teste sorológico para o diagnóstico, uma vez que utiliza 7 glicoproteínas do cisticercus de *T. solium*, para a detecção de anticorpos no líquido cefalorraquidiano e no soro. A resposta imune contra a Neurocisticercose pode ser complexa, pois possuem mecanismos de evasão da imunidade, permitindo-lhes escapar da barreira hematoencefálica e se alojar no cérebro. A resposta imune contra a Neurocisticercose é complexa, pois possui um mecanismo de evasão da imunidade do hospedeiro, permite que esta evite a barreira hematoencefálica e se aloje no cérebro.

**Palavras-chave:** Neurocisticercose; imunopatogênese; diagnóstico; *Taenia solium*; infecção parasitária.

## **Introducción**

La Neurocisticercosis es una de las primeras causas a nivel mundial de epilepsia, es una infección parasitaria prevenible y tratable del sistema nervioso central si es diagnosticada a tiempo y es causada por *Taenia solium* la cual el ser humano se infecta al comer carne mal cocida sobre todo de cerdo, al tomar agua contaminada por huevos de taenias o por malos hábitos higiénicos (OMS, 2017).

La teniasis es la infección intestinal causada por taenias adultas, cuando no se trata, las larvas de *T. solium* invaden los tejidos del organismo y provocan una afección más grave, conocida como cisticercosis, estas larvas suelen alojarse en el sistema nervioso central ocasionando la neurocisticercosis, que es la forma más grave de la enfermedad y una causa frecuente de epilepsia a nivel mundial (OMS, 2017).

Se estima que hay más de 50 millones de infectados a nivel mundial, siendo endémica en Países como México, Centro y Sudamérica, África, Asia e India, Según lo indica el perfil de morbilidad ambulatoria del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en el año 2016 se presentaron 13 casos de neurocisticercosis en pacientes de 0 a 18 años, con predominio en el sexo masculino que representó el 69,23% de los casos (Ecuador., 2016).

Como futuros profesionales nuestra investigación se basa en el estudio de la inmunopatogenesis y perfil clínico, además determinar el proceso de la parasitosis, revisar los métodos de diagnóstico y el manejo terapéutico de los pacientes en la neurocisticercosis para así aportar información actualizada que pueda servir para la obtención de nuevas estrategias de salud pública, teniendo en cuenta que en la actualidad con el alto incremento tecnológico se puede aportar tanto un mejor diagnóstico ante el manejo de esta parasitosis. La infección por neurocisticercosis se da cuando los huevos *Taenia solium* son ingeridos y luego se incuban en el duodeno, los embriones invaden la mucosa intestinal y causan laceraciones en el aparato gastrointestinal diseminándose por el torrente sanguíneo.

La sintomatología de la neurocisticercosis depende del lugar y del número de cisticercos (llamados a menudo lesiones) que se localizan en el cerebro llegando a alojarse dentro del parénquima, así

como en otras regiones, en los síntomas más comunes tenemos convulsiones y dolor de cabeza (Global Health, 2016).

Sin embargo también pueden presentarse síntomas como confusión, desconexión con la gente y el ambiente circundante, problemas de equilibrio y acumulación excesiva de líquido en el cerebro (hidrocefalia), otras manifestaciones clínicas descritas fueron síntomas de meningitis, parálisis de los nervios craneales, trastornos de la marcha y ataxia, déficits focales, trastornos visuales, alteración del estado mental, síntomas neuropsiquiátricos y signos piramidales (Global Health, 2016).

Los criterios para el diagnóstico se basan en la combinación de datos epidemiológicos, clínicos, radiológicos, serológicos y específicamente inmunológicos con pruebas de detección de antígenos del parásito y/o anticuerpos anti cisticercos circulantes en sangre y líquido cefalorraquídeo, la observación de huevos mediante técnicas coprológicas, sólo puede indicar teniasis, y el diagnóstico específico a través de la observación directa de la larva solo se establece por medio de biopsias post mortem (Rosirys Velasquez Salazar, 2016).

En estudios Inmunológicos se utiliza la Inmuno-electrotransferencia (EITB), el ensayo inmunoenzimático (ELISA) y la Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), pruebas de anticuerpos para cisticercosis de ensayo de Inmuno-electrotransferencia (EITB) han muestran 100% de especificidad y 98% de sensibilidad para cisticercosis, siendo por esta razón reconocido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) como el método de elección para el diagnóstico.

Estudios de hallazgos en neuroimágenes de la neurocisticercosis (NCC) dependen del estadio larvario de la *Taenia solium*, del número y localización, (parenquimatosa, subaracnoidea e intraventricular), de la respuesta inmune del huésped (edema, gliosis, aracnoiditis) y del desarrollo de lesiones secundarias (arteritis, infartos e hidrocefalia).

La resonancia magnética (RM) específicamente con contraste y la técnica de FLAIR es más sensible que la Tomografía axial computarizada (TAC) para el diagnóstico de la enfermedad dado que permite identificar un mayor número de lesiones, clasificar los distintos estadios de la neurocisticercosis, evidenciar la presencia del escólex dentro del quiste y determinar el grado de respuesta inflamatoria (edema perilesional y ruptura de la barrera hematoencefálica) (Rosirys Velasquez Salazar, 2016).

## **Materiales y Métodos**

El tipo de estudio que se utilizó en el presente trabajo fue un estudio de investigación documental y exploratorio. La estrategia de búsqueda se basó en la búsqueda bibliográfica se la realizó en la base de datos Pubmed y revistas científicas, Science Direct, Scielo, Indian Jorunals, Elsevier y google académico, para la identificación de publicaciones estas basadas en las palabras clave o términos como Neurocisticercosis, Western Blot y Elisa, debidamente escogidas en función al tema de estudio para obtener información clasificada y veraz que ayude con el desarrollo del tema a profundidad.

## **Criterios de Inclusión**

Los criterios de inclusión utilizados en este trabajo son: artículos publicados referentes a la Neurocisticercosis durante los últimos 7 años, en español, inglés y francés.

## **Criterios Exclusión**

Se excluyeron páginas web de fuentes no oficiales, periódicos electrónicos, opiniones en redes sociales, editoriales y casos únicos, artículos de antigüedad fuera de los límites establecidos.

## **Criterios Éticos**

Este trabajo está orientado a los principios y normas universales de la bioética de la investigación establecidos por las Organizaciones Internacionales que se desempeñan en el campo investigativo.

## **Desarrollo**

La neurocisticercosis (NCC) es una infección parasitaria prevenible del sistema nervioso central y un problema de salud pública en alza. Debido a que el ser humano contrae la infección parasitaria al consumir alimentos o agua contaminada con huevos de *Taenia solium*, contenidos en la materia fecal de una persona o animal que está infectado.

Datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud, se estima que hay más de 50 millones de infectados en el mundo, siendo endémico más en países subdesarrollado como en África, Asia, Sudamérica y Centroamérica (Tedros Adhanom Ghebreyesus, 2019).

Existen zonas endémicas en Centro y Sur América, exceptuando Chile, Argentina y Uruguay. La cual estudios ejecutados en México, Perú y Ecuador indican que aproximadamente la mitad de

pacientes con crisis convulsivas tienen evidencia de NCC y la mayoría de pacientes sintomáticos se presentan entre los 15 y los 40 años de edad sin predilección por el sexo o la raza. Las manifestaciones clínicas dependen de la localización, los quistes parenquimatosos (que representan el 60% de pacientes hospitalizados) se relacionan a convulsiones y cefaleas, mientras que los quistes extraparenquimatosos están asociados a hipertensión intracraneal y pueden ir acompañados de alteración del estado mental (Carlos Huaraca-Hilario, 2016).

El Hospital Universitario de London manifestó que ciertas crisis epilépticas pueden ocurrir hasta en el 80% de los pacientes con neurocisticercosis, siendo mayor el riesgo durante la fase degenerativa, debido a la intensa inflamación que presenta. En países endémicos existe un gran número de casos que son asintomáticos y que llega a detectarse en el 25 – 55% de las autopsias realizadas por otros motivos (Ana Suller Martí, Alejandro L. Escalaya, Jorge G. , 2019).

El Hospital Provincial de Sancti de Cuba, expresaron que la neurocisticercosis es más frecuente en América Latina y a la vez puede ser asintomática cuando el número de parásitos es escaso, pero suele ser perjudicial cuando independientemente el número, estos se alojen en el sistema ventricular del encéfalo y bloqueando la circulación de líquido cefalorraquídeo o cuando se desarrollan en la región subaracnoide basal y generan una reacción inflamatoria afectando vasos linfáticos y nervios (Vicmel Zamora González, Marcos Manuel Pérez Ferrei, 2018).

Un Informe emitido por la Universidad de Guadalajara de México en el 2015 donde se representa los perfiles clínicos y epidemiológicos sobre la neurocisticercosis, se observó que la epilepsia del lóbulo temporal es el síndrome epiléptico más frecuente y representa aproximadamente un 40% la cual son provocada durante su fase quística activa (Rodrigo Ramos-Zúñiga, Héctor R. Pérez-Gómez, Luis , 2015).

Al hacer un diagnóstico, contamos con útiles herramientas de neuroimagen que se pueden complementar con útiles herramientas inmunológicas y moleculares. Desafortunadamente, el costo de estas herramientas es alto. Las áreas endémicas, debido a las características del ciclo de vida de *T. solium* , suelen estar empobrecidas donde persisten las deficiencias de saneamiento, la cría libre de cerdos y la mala calidad del agua. La mayoría de las personas que viven en estos entornos no tienen los recursos económicos que les permitan acceder a las instalaciones de diagnóstico adecuadas. Los estudios de neuroimagen y de inmunotransferencia son costosos y los resultados de ELISA por sí solos (como cualquier estudio inmunológico) no son suficientes para

iniciar un tratamiento específico. Paradójicamente, la prueba EITB es más cara que una tomografía computarizada en algunos países endémicos de América Latina. (Arturo Carpio, 2018)

La detección de antígenos basada en anticuerpos monoclonales y la transferencia de inmunotransferencia ligada a enzimas pueden ser confirmatorias. El manejo debe guiarse por la forma de enfermedad. Las lesiones con realce único y uno o dos cisticercos parenquimatosos viables pueden tratarse con ciclos cortos de albendazol y corticosteroide. Las lesiones parenquimatosas múltiples deben tratarse con la combinación de corticosteroides, albendazol y praziquantel. Los cisticercos ventriculares deben eliminarse cuando sea posible, a menudo mediante cirugía mínimamente invasiva. La cisticercosis subaracnoidea a menudo requiere ciclos prolongados de tratamiento antiparasitario y antiinflamatorio (A Clinton White Jr, 2018).

Las proteínas en WB, ELISA y MBA se probaron frente a 149 sueros de pacientes con NCC confirmada por imágenes cerebrales, 40 sueros de pacientes con otras enfermedades parasitarias y 131 sueros de EE. UU. individuos sin evidencia de neurocisticercosis (imágenes clínicas / serológicas / cerebrales). La sensibilidad y especificidad de cada antígeno por WB se calcularon contando el número de resultados verdaderos positivos, falsos positivos, verdaderos negativos y falsos negativos. Utilizando las curvas de características operativas del receptor (ROC), se establecieron los valores de corte para ELISA y MBA, así como la sensibilidad y especificidad de cada ensayo. (Ana Hernández-González, 2017)

En Colombia, se han reportado prevalencias de neurocisticercosis de hasta 82,2% sin embargo, su diagnóstico no es sencillo y requiere la combinación de pruebas clínicas, de laboratorio e imagenología, como la tomografía computarizada craneal, la resonancia magnética cerebral, el análisis directo del líquido cefalorraquídeo, y pruebas de inmunodiagnóstico como ELISA e inmuno-ensayo, demostrando un valor predictivo negativo importante, debido a que sabe arrojar hasta un 40 % de falsos positivos de las pruebas por reacción cruzada, que pueden ser ocasionadas por otras teniasis como trichuriasis (Blair Ortiz, 2019).

Según el perfil de morbilidad ambulatoria del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en el año 2016 se presentaron 13 casos de neurocisticercosis en pacientes de 0 a 18 años, con predominio en el sexo masculino que representó el 69,23%. Además, se señala que las principales provincias donde se presentó la enfermedad fueron Pichincha, Chimborazo, Azuay, Manabí y Loja, siendo esta última la de mayor incidencia con 5 casos reportados (Zambrano Cobeña Gema Lisbeth, 2017).

El desarrollo de los síntomas generalmente se asocia con el sistema inmunitario que supera tales mecanismos de evasión e inicia las respuestas inmunitarias subsiguientes contra el quiste degenerativo, lo que lleva a efectos sistémicos y un perfil clínico correspondiente. La sospecha clínica y epidemiológica es importante pero el diagnóstico se realiza primariamente por imágenes y se confirma con serología. La tomografía axial computarizada y la resonancia magnética son las pruebas imagenológicas usadas. Como prueba confirmatoria se usa el diagnóstico inmunológico a través de western Blot (BERMEO, 2019).

En los hospitales Almanzor Aguinaga Asenjo y Regional Lambayeque investigaron que para el diagnóstico se emplean técnicas imagenológicas y serológicas. Entre las primeras se encuentran la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y la Resonancia Magnética (RM), mientras que el Western Blot (WB) es la prueba de elección para el diagnóstico serológico (Giuseppe Rojas-Panta, 2017).

La Universidad de Antioquia Medellín Colombia realiza un estudio de la validez de tres métodos de inmuno-diagnóstico de neurocisticercosis, mediante la revisión de la literatura con meta-análisis desde 1960 hasta el 2014, siendo la técnica inmunológicas usada en el diagnóstico de la Neurocisticercosis (NCC) que detectan anticuerpos o antígenos específicos de *T. solium* en suero o líquido cefalorraquídeo (LCR), utilizando la técnica de ELISA (Jaiberth Antonio Cardona-Arias, 2017).

En el Ensayo Inmunoenzimático de Electrotransferencia (EITB o Western blot) es una técnica que emplea siete glicoproteínas (GP) del cisticercos de *T. solium*, para la detección de anticuerpos en suero o LCR, siendo reconocido por la Organización Panamericana de Salud (OPS) como el método de elección en el inmunodiagnóstico de la NCC, considerando que la reacción es positiva cuando se detectan anticuerpos contra una o más de las siete glico-proteínas (Héctor H. García, 2018).

Respecto de los estudios serológicos, estos en general muestran sensibilidad y especificidad variable, y aún no se dispone de una prueba serológica ideal. La técnica ELISA se ha utilizado para detectar anticuerpos específicos y antígenos parasitarios. La principal desventaja radica en su baja especificidad en suero en relación con falsos positivos en casos de parásitos fuera del sistema nervioso central o en pacientes que tuvieron contacto con el parásito, pero no desarrollan clínicamente NCC (García, 2015).

Para mejorar los parámetros de la prueba se han utilizado antígenos de interés purificados, recombinantes o sintéticos, sin que se hayan alcanzado por el momento resultados completamente satisfactorios. La detección de anticuerpos en LCR, aunque es específica, presenta poca sensibilidad en casos con parásitos localizados en el parénquima o en los surcos de la convexidad (García, 2015).

El Ensayo Inmunoenzimático de Electrotransferencia (EITB) funciona mejor con suero que con líquido cefalorraquídeo (LCR), siendo la mejor prueba serológica disponible para el diagnóstico de neurocisticercosis (NCC). Este ensayo prueba los anticuerpos contra siete antígenos específicos de larvas. Tiene una sensibilidad del 98% y una especificidad del 100% en pacientes con más de un quiste vivo, El antígeno ELISA (Ag-ELISA) detecta la presencia de antígenos larvarios circulantes en el suero y, por lo tanto, es más probable que se asocie con la presencia de enfermedad activa en una persona. Casi siempre es positivo en pacientes con enfermedad subaracnoidea (Rajshkhar, 2016).

Actualmente, el ensayo estándar de referencia para el serodiagnóstico de neurocisticercosis (NCC) es la glicoproteína unida a lectina de lenteja / inmunolectinografía ligada a enzima (LLGP-EITB). La principal desventaja de esta técnica es su grado de complejidad (Hernández-González, 2017).

El diagnóstico serológico de la neurocisticercosis se realiza mediante Western blot con una fracción enriquecida de glicoproteínas que se ha utilizado ampliamente para el diagnóstico clínico y las encuestas epidemiológicas. La fracción unida a lectina que se usa para este ensayo contiene 7 glicoproteínas antigénicas. Estas proteínas antigénicas se consideran altamente específicas para la cisticercosis cuando se prueban con enfermedades parasitarias heterólogas. Sin embargo, estudios recientes muestran que las personas con teniasis tienen anticuerpos de reacción cruzada contra las glicoproteínas de diagnóstico de neurocisticercosis y viceversa. Sin embargo, no se sabe si estas proteínas de diagnóstico se expresan en la etapa adulta del parásito. En este papel, T. solium adultos y cisticercos utilizando anticuerpos policlonales producidos contra un péptido sintético basado en la secuencia de aminoácidos de TS14, una proteína recombinante T24H y la GP50 nativa. (Cruz-Rivera M, 2019 ).

Lo cual el servicio de Neurología del Hospital Virgen de la Luz en España, dan a conocer que la utilización de la reacción en cadena de polimerasa sirve mucho en el diagnóstico de neurocisticercosis, en primer lugar, debido a su alta sensibilidad y especificidad en sus muestras

teniendo un 97 y 99%, aún más en el líquido cefalorraquídeo. A diferencias de otras pruebas serológicas como la técnica de Elisa que es escasa en sensibilidad y especificidad para detectar la *Taenia solium* (Gonzalez, 2015).

(Rajshekhar, 2016)

El Hospital Regional de Chiclayo en Perú, dieron a conocer que la neurocisticercosis es una infección del sistema nervioso por la larva de la *Taenia solium*, siendo la parasitosis más común del sistema nervioso, al ubicarse en las cisternas basales del encéfalo esta se la denomina neurocisticercosis racemosa ocasionando alteraciones psíquicas, síndrome opto-quiásmático y epilepsia. Manifestando que en esta forma de presentación en las personas tienen una mortalidad de supervivencia tan solo un 20% (Vásquez, Benigno Ballón Manrique Luis Reinel, 2017).

A pesar de las ventajas que tienen ciertos estudio serológicos han encontrados limitaciones al momento de su validez como lo manifestó la Universidad de Medellín de Colombia, por ejemplo la prueba de Elisa para la detección de anticuerpo se ha reportado una sensibilidad tan baja como 37% y 40%, a diferencia de Western blot que emplea siete glicoproteínas del cisticerco de *T. solium*, para su detección de anticuerpos ya sea en suero o LCR, siendo reconocido como el método de diagnóstico de elección de inmunodiagnóstico para la detección de neurocisticercosis. Los métodos basados en la detección de anticuerpos anti-cisticercos han sido extensamente evaluados siempre se han destacado el ELISA y el inmunoblot, pero pueden ocurrir resultados falsos negativos con ELISA ya sea en suero y LCR, pueden ser en casos con lesiones calcificadas, en localizaciones parenquimatosas o cuando los quistes son escasos (Osvaldo German ; Rodolfo Gustavo Diego; Lucia Iraz, 2019).

El Investigador Souza A. realizaron un ensaño clínico con la finalidad de evaluar la eficacia con un esquema de 3 días contra uno de 15 días de albendazol en pacientes adultos con neurocisticercosis, en donde encontraron que el albendazol no genera mejoría con respecto a las convulsiones a largo plazo y acelera la resolución de las lesiones quísticas (Andrés Ordóñez Ruiz, Andrés Felipe Orozco Pabón, L, 2019).

## Resultados

Para la presentación de los resultados se describen los principales hallazgos de estudios realizados:

**Tabla 1:** Respuesta inmune e inmunopatogenesis en la neurocisticercosis

AUTORES	PAIS	AÑO	RESULTADOS
Blanca U. Restrepo, Ph.D	Colombia	2015	Las células y mediadores solubles que participan en esta respuesta, hemos estandarizado la técnica de inmunohistoquímica en cerebros de pacientes infectados con el parásito. En estudios preliminares con cuatro tejidos se observó un predominio de células y citoquinas compatibles con un perfil citotóxico característico de los linfocitos T ayudadores tipo 1 (Th1). En estos casos no se observó la formación de granulomas. En estudios más recientes se seleccionaron casos donde ya se había formado un granuloma, indicativo de un proceso más crónico. Los resultados indicaron que los granulomas se asociaban con la presencia de parásitos en vía de desintegración. En todos los casos había una capa de fibrosis con colágeno tipo I y III, angiogénesis, y la presencia de un infiltrado inflamatorio intenso. Se encontraron células y citoquinas características de perfiles Th1 y Th2.
John J. Estrada	Antioquia, Medellín.	2016	Las moléculas de los agentes patógenos que son reconocidas por el sistema inmune se conocen con el nombre de antígenos. Las moléculas antigénicas son complejas y están compuestas por porciones o determinantes antigénicos que comprenden, en la mayoría de los casos, varios aminoácidos o glicoproteínas de pequeño tamaño. A nivel molecular, el sistema inmune posee una gran capacidad de discriminación. Los determinantes antigénicos pueden estar repetidos en muchos microorganismos, es decir, un antígeno determinado se repite en varias bacterias o en varios parásitos. Además, debido a la "reacción cruzada" que exhiben los determinantes antigénicos se ha visto que personas infectadas o no infectadas pueden tener anticuerpos naturales que reconocen muchos antígenos.
Vásquez, benigno ballón manrique Luis reinel	Perú	2017	El Hospital Regional de Chiclayo en Perú, dieron a conocer que la neurocisticercosis es una infección del sistema nervioso por la larva de la <i>Taenia solium</i> , siendo la parasitosis más común del sistema nervioso, al ubicarse en las cisternas basales del encéfalo esta se la denomina neurocisticercosis racemosa ocasionando alteraciones psíquicas, síndrome opto-quiásmático y epilepsia. Manifestando que en esta forma de presentación en las personas tienen una mortalidad de supervivencia tan solo un 20%.
Bermeo, Julia milagros dubois	Perú	2019	El desarrollo de los síntomas generalmente se asocia con el sistema inmunitario que supera tales mecanismos de evasión e inicia las respuestas inmunitarias subsiguientes contra el quiste degenerativo, lo que lleva a efectos sistémicos y un perfil clínico correspondiente La sospecha clínica y epidemiológica es importante pero el diagnóstico se realiza primariamente por imágenes y se confirma con serología. La tomografía axial computarizada y la resonancia magnética son las pruebas imagenológicas usadas. Como prueba confirmatoria se usa el diagnóstico inmunológico a través de western Blot.

**Fuente:** Revisión y Publicación de Artículos

**Elaborados por:** Autores de la Investigación

En la respuesta inmune contra la Neurocisticercosis puede ser compleja, al poseer ellos un mecanismos de evasión de la inmunidad del hospedador, les permite evadir la barrera hematoencefálica y alojarse en el cerebro, al cumplir su ciclo y este muere, las células inflamatorias

rodean la pared del quiste formado por un conjunto de células inmunes al hacerlo esto se lo denominado granuloma, cuyo conjunto de células está compuesta mayormente por linfocitos th2 , La detección de los antígenos circulantes provenientes de las larvas de la T. solium que infectan el Sistema Nervioso Central(SNC) de las personas comprometidas ha evolucionado a la caracterización y aislamiento de tales antígenos, que están presentes ante la aparición de nematodos o helmintos en el cuerpo humano.

**Tabla 2:** Manifestaciones Clínicas de la Neurocisticercosis.

AUTORES	PAIS	AÑO	RESULTADOS
Rodrigo Ramos-Zúñiga, Héctor R. Pérez Gómez	Mexico	2015	Un Informe emitido por la Universidad de Guadalajara de México en el 2015 donde se representa los perfiles clínicos y epidemiológicos sobre la Neurocisticercosis, se observó que la epilepsia del lóbulo temporal es el síndrome epiléptico más frecuente y representa aproximadamente un 40% la cual son provocada durante su fase quística activa.
Tania Geovanna Camacho	Ecuador	2015	El Hospital Luis Vernaza registraron 2758 pacientes en el servicio de Neurología la cual detectaron 51 casos de NC durante la evaluación del cuadro clínico se encontró que los síntomas más frecuentes que presentaron los pacientes fueron crisis convulsiva con un total de 69.29% y cefalea 60.63%
Carlos Huaraca Hilario, Estefani Torres Muñoz, Marizabel Rozas	Perú	2016	Existen zonas endémicas en Centro y Sur América, exceptuando Chile, Argentina y Uruguay. La cual estudios ejecutados en México, Perú y Ecuador indican que aproximadamente la mitad de pacientes con crisis convulsivas tienen evidencia de NCC y la mayoría de pacientes sintomáticos se presentan entre los 15 y los 40 años de edad sin predilección por el sexo o la raza. Las manifestaciones clínicas dependen de la localización, los quistes parenquimatosos (que representan el 60% de pacientes hospitalizados) se relacionan a convulsiones y cefaleas, mientras que los quistes extraparenquimatosos están asociados a hipertensión intracraneal y pueden ir acompañados de alteración del estado mental.
Vicmel Zamora González, Marcos Manuel Pérez Ferrei	Cuba	2018	El Hospital Provincial de Sancti de Cuba, expresaron que la neurocisticercosis es más frecuente en América Latina y a la vez puede ser asintomática cuando el número de parásitos es escaso, pero suele ser perjudicial cuando independientemente el número, estos se alojen en el sistema ventricular del encéfalo y bloqueando la circulación de líquido cefalorraquídeo o cuando se desarrollan en la región subaracnoide basal y generan una reacción inflamatoria afectando vasos linfáticos y nervios.
Ana Suller Martí, Alejandro Escalaya, Jorge G.	Reino unido	2019	El Hospital Universitario de London manifestó que ciertas crisis epilépticas pueden ocurrir hasta en el 80% de los pacientes con neurocisticercosis, siendo mayor el riesgo durante la fase degenerativa, debido a la intensa inflamación que presenta. En países endémicos existe un gran número de casos que son asintomáticos y que llega a detectarse en el 25 – 55% de las autopsias realizadas por otros motivos.

**Fuente:** Revisión y Publicación de Artículos  
**Elaborados por:** Autores de la Investigación

En las manifestaciones clínicas de la Neurocisticercosis, pueden darse en algunos casos de maneras diferentes y los pacientes pueden llegar a ser asintomáticos por un periodo que puede durar meses

hasta años. Los síntomas más comunes que se presentan en la Neurocisticercosis son los siguientes  
Epilepsia es un trastorno que interrumpe la actividad normal de las células nerviosa en el cerebro provocando convulsiones, Cefalea e Hipertensión intracraneal se produce cuando la presión dentro del cráneo aumenta, el Síndrome psicótico que altera la percepción normal de la persona provocando alucinaciones y delirio y otros como el Síndrome meníngeo, Síndrome medular.

**Tabla 3:** Sensibilidad y Especificidad de diferentes pruebas inmunológicas y su valor diagnóstico.

AUTORES	PAIS	AÑO	RESULTADOS
Garcia, Alvaro Sanchez Larsena Maria Monteagudoa Elena Lozano Setienb Jorge Garcia	Argentina	2015	Se encargaron de corroborar la utilidad diagnóstica de las pruebas inmunológicas en cisticercos calcificados o por otro tipo de estadio en diferentes poblaciones cuya finalidad es comparar su grado de sensibilidad y especificidad teniendo un total de pacientes 3.334. Dando como resultado que en la Prueba de ELISA de antígeno 214 pacientes con NC, se halló una sensibilidad de 55%, teniendo en cuenta que en esta prueba evaluó el cisticercos calcificado con una especificidad global de 94%, seguido de la identificación de ELISA para anticuerpos, a partir de 42 estudios se estimaron los parámetros de la evaluación diagnóstica la cual se identificó 662 personas que tenían NC en el estadio calcificado dando una sensibilidad del 42% con una especificidad de 94%, seguido de otra lecciones con una sensibilidad del 87% y especificidad del 92% hallando una sensibilidad global de identificación de anticuerpos a través de la técnica de ELISA de 76% de sensibilidad y una especificidad de 89,8%.
Rajshekhhar, Vedantam	India	2016	El antígeno ELISA (Ag-ELISA) detecta la presencia de antígenos larvarios circulantes en el suero y, por lo tanto, es más probable que se asocie con la presencia de enfermedad activa en una persona, casi siempre positivo en pacientes con enfermedad subaracnoidea. La adición de los resultados de antígenos como criterio principal permitió el diagnóstico correcto de NCC definitivo en 10 de 17 pacientes, en contraposición a 0/17 sin resultados de antígenos en ausencia de neuroimágenes. Se determinó una sensibilidad del 100% y una especificidad del 84% para el diagnóstico de NCC activa usando ELISA de antígeno. Si bien el uso de un valor de corte más alto mejora la especificidad de la prueba al 96%, disminuye su sensibilidad al 83%.
Giuseppe Rojas-Panta Carlos J. Toro- Huamanchumo Enrique Altamirano Mego	Perú - Ecuador	2017	Los países en vía de desarrollo como Perú, Ecuador, Colombia y Brasil el diagnóstico de NC está basado en TAC ó RM por que las pruebas de inmunodiagnostico son complejas y costosas para aquellos países, en los hospitales Almanzor Aguinaga Asenjo y Regional Lambayeque investigaron que para el diagnóstico se emplean técnicas imagenológicas y serológicas. Entre las primeras se encuentran la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y la Resonancia Magnética (RM), mientras que el Western Blot (WB) es la prueba de elección para el diagnóstico serológico, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador durante el año 2014 a 2016 un total de 127 personas fueron diagnosticadas con NCC, la muestra fue un subconjunto de la población, el tamaño muestra la calcularon en base al 50% de heterogeneidad, con un 5 de margen de error y un nivel de confianza del 95%, donde realizaron (TAC,RM) se encontró una mayor prevalencia en los pacientes con 36 - 45 años en el que se

			reportó un valor de 52.76% (N= 67), seguido de pacientes con 26 - 35 años con una prevalencia del 37% (N= 47).
Jaiberth Antonio Cardona Arias, Yoneida Elena Carrasquilla Agudelo y Deisy Cristina Restrepo-Posada	Colombia	2017	La Universidad de Antioquia Medellín Colombia realiza un estudio de la validez diagnóstica de la EITB, mediante la revisión de casos la cual tomaron 17 subgrupos de 12 estudios, algunos estudios presentaron datos estadísticamente diferentes al tomar cisticercos calcificados o no, único o múltiple; en éstos se incluyeron 1.786 enfermos la cual se identificó un total en el estadio calcificado 394 pacientes con una sensibilidad del 51% con una especificidad del 95% y en otras lesiones identificando un número de 1.392 pacientes con una sensibilidad del 86% y especificidad del 94%, dando a conocer que la técnica de EITB su sensibilidad y especificidad no es tan eficaz a la hora de detectar si el tipo de estadio de la NC es calcificado siendo mejor la técnica de ELISA Ac, no obstante la EITB es mejor a la hora de detectar la presencia de NC en otro tipo de lesión o estadio.
Hernández González A. Noh J. Perteguer MJ	Perú	2017	Actualmente, el ensayo estándar de referencia para el serodiagnóstico de neurocisticercosis (NCC) es la glicoproteína unida a lectina de lenteja / inmunoelectrotransferencia ligado a enzima (LLGP-EITB). La principal desventaja de esta técnica es su grado de complejidad. Las proteínas en WB y ELISA se probaron frente a 149 sueros de pacientes con NCC confirmada, el T24H-his recombinante fue el mejor reactivo de diagnóstico en WB (100% de sensibilidad, 99,4% de especificidad), mostrando resultados similares al reactivo LLGP-EITB, frente al mismo panel de sueros de NCC. El antígeno GST-T24H funcionó mejor que los otros en los protocolos ELISA y MBA (88,3 y 96,1% de sensibilidad, respectivamente y 96,5% de especificidad).
Marisela Hernández ,Osvaldo-Germán Astudillo ,Gustavo Diego ,Jorge-Luis de-la-Rosa-Arana ,Antonio Meza-Lucas ,Ricardo García-Rodea ,Matthew-L. Romo	México	2019	Se estudiaron en México muestras de suero de 58 pacientes con NCC, 26 pacientes con enfermedades neurológicas distintas de NCC y 15 controles sanos, Se evaluaron una prueba para la detección de parásitos viables (ensayo de antígeno HP10) y seis para la detección de anticuerpos. Para toda la muestra, las sensibilidades variaron del 55,2% con el reactivo NOVALISA al 81,0% (ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas de anticuerpo de Taenia solium), con la sensibilidad de esta última prueba significativamente más alta que la del inmunoelectrotransferencia ligada a enzimas CDC y HP10. En general, las especificidades fueron altas, oscilando entre el 85,4% (ELISA Ts) y el 97,1% (NOVALISA), sin diferencias estadísticamente significativas. La detección del antígeno HP10 se asoció significativamente con la presencia de parásitos vesiculares.

**Fuente:** Revisión y Publicación de Artículos

**Elaborados por:** Autores de la Investigación

El valor diagnóstico de las pruebas inmunológicas dependerán del nivel de su especificidad y sensibilidad la cual, entre más alto lo es más confiable variando según el tipo de estadio que se encuentre dentro de la persona, ELISA (Ag-ELISA) detecta la presencia de antígenos larvarios

dando una sensibilidad del 100% y una especificidad del 84%, En países desarrollados se utiliza como referencia para el serodiagnóstico de neurocisticercosis (NCC) es la glicoproteína unida a lectina de lenteja WB (100% de sensibilidad, 99,4% de especificidad), mostrando resultados similares al LLGP-EITB, el inmunodiagnóstico para neurocisticercosis son complejas y costosas para aquellos países que están en vía de desarrollo empleando solo estudios imagenológicos como TAC, y RM.

## **Discusión**

La Neurocisticercosis es denominada debido a que el cisticerco se ubica o se aloja a nivel del cerebro provocando una afectación del sistema nervioso central ya que las larvas de la *Taenia solium* evaden el sistema de protección contra la entrada de sustancias extrañas conocida como la barrera hematoencefálica. Se ha determinado que las manifestaciones clínicas pueden ser variadas llegando a hacer algunas personas asintomáticas por un periodo de tiempo prolongado, pero entre las más comunes se pueden presentar Epilepsia, Cefalea e Hipertensión intracraneal, el Síndrome psicótico entre otros.

Los datos obtenidos a través del estudio en las características clínicas con mayor porcentaje de la Neurocisticercosis la principal manifestación clínica fue la cefalea, lo que concuerda con un estudio realizado por Perú por la facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres. Chiclayo y con la ayuda del Servicio de Neurología, Hospital Regional Lambayeque. Chiclayo en la cual se conoció que la ubicación principal, la cual origina las manifestaciones clínicas típicas, es la cerebral, entre las otras manifestaciones encontradas estuvieron las alteraciones visuales, la dificultad de la marcha y los desórdenes psiquiátricos epilepsias y cefalea. Las alteraciones visuales se deben a compresión mecánica del nervio óptico por el cisticerco o por la presencia de este en el lóbulo occipital, también en la dificultad en la marcha es una consecuencia de la paresia de los miembros inferiores por la presencia del parásito en la corteza del lóbulo frontal y la reacción inmune que se origina.

Las técnicas inmunológicas usadas en el diagnóstico de la NCC detectan anticuerpos o antígenos específicos de *T. solium* en suero o LCR, actualmente se utilizan de rutina el EITB y el ELISA. EITB o western blot prueba que emplea siete glicoproteínas (GP) del cisticerco de *T. solium*, para la detección de anticuerpos en suero o LCR, posteriormente fue reconocido por la Organización Panamericana de Salud (OPS) como el método de elección en el inmunodiagnóstico de la NCC,

considerando que la reacción es positiva cuando se detectan anticuerpos contra una o más de las siete glico-proteínas. La prueba está disponible comercialmente y se ha reportado una alta sensibilidad y especificidad, que en el caso la investigación por la Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia tomaron 17 subgrupos de 12 estudios, algunos estudios presentaron datos estadísticamente diferentes al tomar cisticerco calcificado o no, único o múltiple; en éstos se incluyeron 1.786 enfermos la cual se identificó un total en el estadio calcificado 394 pacientes con una sensibilidad del 51% con una especificidad del 95% y en otras lesiones identificando un número de 1.392 pacientes con una sensibilidad del 86% y especificidad del 94%, dando a conocer que la técnica de EITB su sensibilidad y especificidad no es tan eficaz a la hora de detectar si el tipo de estadio de la Neuro Cisticercosis es calcificado siendo mejor la técnica de ELISA Ac. Sin embargo, se ha encontrado una muy baja sensibilidad de la prueba cuando existe un único cisticerco en el cerebro, no es una prueba cuantitativa, requieren de cerdos infectados con *T. solium* como fuente de glicoproteínas, la extracción del antígeno y realización de la prueba requiere experiencia del personal y laboratorios especializados, por lo que resulta costosa y poco asequible en áreas endémicas y estudios de campo.

Se han desarrollado proteínas sintéticas o recombinantes a partir de estas glicoproteínas, usando otros métodos de extracción e incluso obteniéndose antígenos desde parásitos relacionados como *T. crassiceps*, *T. hydatigena* y *T. saginata* para ser usados en ELISA u otras pruebas inmunológicas; sin embargo, la detección de anticuerpos específicos en suero o Líquido Céfalorraquídeo indica exposición al parásito y no necesariamente presencia de enfermedad porque los anticuerpos pueden detectarse por largo tiempo después de pasada la infección.

Aunque existe una alta variabilidad de los antígenos usados, principalmente en ELISA, este estudio no encontró diferencia significativa en la utilidad diagnóstica de la prueba cuando se usaba uno u otro antígeno, lo que evidencia que esta variable no constituye un aspecto esencial para las diversas pruebas diagnósticas. La técnica de ELISA es fácil de realizar, cuantitativa, requiere de laboratorios menos especializados y, por tanto, tiene mayor disponibilidad en los laboratorios de las zonas endémicas. Con esta técnica se puede detectar antígenos o anticuerpos para el diagnóstico de NCC; sin embargo, cuando se detectan antígenos (siendo el antígeno B de *T. solium* el más usado), a diferencia de la detección de anticuerpos, predice la presencia de parásitos viables en el cerebro, e incluso, correlaciona los niveles de antígenos con el número y localización de las

lesiones, siendo principalmente útil en aquellas personas inmunosuprimidas en las que la detección de anticuerpos no es posible, pero se han reportado sensibilidad y especificidad variables y sólo es útil en casos en que el cisticercos esté viable en el cerebro. Gran parte de médicos y Científicos recomiendan que nunca olvidar el estudio o la evaluación imagenológica ya que van de la mano para un mayor diagnóstico seguro.

## Conclusiones

- En la respuesta inmune de la neurocisticercosis esta provoca una reacción inflamatoria, cuando el parásito llega a su ciclo este muere y pierde la habilidad de controlar la inmunidad del hospedador, lo cual las células inflamatorias se infiltran y rodean la pared del quiste.
- Los pacientes que necesitan estar o que requieren ser hospitalizados son los que desarrollan síntomas relacionados a convulsiones y a los quistes extraparenquimatosos estas pueden estar asociadas a hipertensión intracraneal estos pacientes representan un total de 60%. Además, que la neurocisticercosis afecta sobre todo aquellas comunidades agrícolas y rurales.
- Se evidenció que la sensibilidad y especificidad va a variar ya sea por el tipo de lesión o estadio y el número de parásitos presentes siendo importante en diagnóstico de la neurocisticercosis, existiendo una variedad de pruebas para la detección de anticuerpos anticisticercos pueden realizarse, sangre o líquido céfalo raquídeo, entre las que destacan la reacción de fijación de complemento como (ELISA) y el inmunoblot recordemos que este tipo de análisis son un complemento significativo a los estudios de neuroimagen, pero nunca deben ser utilizadas para corroborar o descartar el diagnóstico, la prueba serológica con más eficacia, es el Inmunoblot empleando el T24H-his recombinante siendo el mejor reactivo de diagnóstico en Western Blot mostrando 100% de sensibilidad, 99,4% de especificidad mostrando resultados similares a la glicoproteína unida a lectina de lenteja / Inmuno-electrotransferencia ligado a enzima (LLGP-EITB), recordando no tan eficaz a la hora de detectar si el tipo de estadio de la NC es calcificado siendo mejor la técnica de ELISA Ac, no obstante la EITB es mejor a la hora de detectar la presencia de NC en otro tipo de lesión o estadio.

## Referencias

1. A Clinton White Jr, H. H. (2018). Actualizaciones sobre el manejo de la neurocisticercosis. *infectious diseases*.
2. Ana Hernández-González, J. N. (2017). Comparación de antígenos recombinantes T24His, GST-T24H y GST-Ts8B2 en Western blot, ELISA y ensayo basado en perlas múltiples para el diagnóstico de neurocisticercosis. *BMC*, 5-12.
3. Ana Suller Martí, Alejandro L. Escalaya, Jorge G. . (2019). Epilepsia refractaria debido a Neurocisticercosis. *Revista Neurologica*, Vol. 68(No. 9).
4. Andrés Ordóñez Ruiz, Andrés Felipe Orozco Pabón, L. (Julio de 2019). Eficacia de tratamiento antiparasitario. *Revista Med*, Vol. 27(No. 2).
5. Arturo Carpio, A. F. (2018). eurocisticercosis: lo bueno, lo malo y lo que falta, Revisión de expertos en neuroterapéutica,. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 289-301.
6. BERMEJO, J. M. (2019). Recuperado el 8 de julio de 2020, de repositorio de la universidad cayetano heredia peru : [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/7062/Caracteristicas\\_DuboisBermeo\\_Julia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/7062/Caracteristicas_DuboisBermeo_Julia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Blair Ortiz, C. H. (septiembre de 2019). Descripción clínico-radiológica de un angiosarcoma cardiaco con metástasis cerebral que simula un quiste hidatídico. *Biomedica revista del instituto nacional de salud* , 39(3).
8. Carlos Huaraca-Hilario, E. T.-M.-L. (junio de 2016). Mielopatía secundaria a neurocisticercosis racemosa cerebral y espinal. *Horizonte Médico (Lima)*, 16(2).
9. Cruz-Rivera M, T. J.-F. (2019 ). Distribution of Taenia solium Diagnostic Glycoproteins in the Different Developmental Stages of the Parasite. *J. PUBMED J PARASITOL*, :642-650.
10. Ecuador., M. d. (2016). Recuperado el 4 de agosto de 2020, de public tableau: <https://public.tableau.com/profile/darwin5248#!/vizhome/Perfildemorbilidadambulatoria2016/Me>
11. Garcia, A. S. (julio-septiembre de 2015). Neurocisticercosis racemosa subaracnoidea gigante y ventricular: a propósito de un caso. *Revista Argentina de Microbiología*, 47(3).

12. Giuseppe Rojas-Panta, C. J.-H.-M. (enero-marzo de 2017). Perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con diagnóstico de neurocisticercosis en dos hospitales de Chiclayo, Perú. *Horizonte Médico (Lima)*, 17(1).
13. Global Health, D. o. (2016). Recuperado el 4 de JULIO de 2020, de CDC: <https://www.cdc.gov/parasites/cysticercosis/es/informativa/preguntas.html#:~:text=Los%20s%C3%ADntomas%20m%C3%A1s%20comunes%20son,puede%20conducir%20a%20la%20muerte>
14. Gonzalez, D. L. (2015). Utilidad de la reaccion en cadena de polimeraza . *Revista de Neurologia* , Vol. 50(No. 7).
15. Héctor H. García, S. E. (2018). Diagnóstico de laboratorio de neurocisticercosis (*Taenia solium*). *Journal of Clinical Microbiology*, 1-7.
16. Hernández-González, A. N. (2017). Recuperado el 8 de julio de 2020, de biomed central: <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2160-2>
17. Jaiberth Antonio Cardona-Arias, Y. E.-A.-P. (Febrero de 2017). Validez de tres métodos de inmuno-diagnóstico de neurocisticercosis: revisión sistemática de la literatura con meta-análisis 1960-2014. *Revista chilena de infectología*, 34(1).
18. OMS. (2017). Recuperado el 4 de julio de 2020, de oms: <https://www.who.int/features/factfiles/neurocysticercosis/es/>
19. Osvaldo German ; Rodolfo Gustavo Diego; Lucia Iraz. (Mayo de 2019). Evaluación del Método de ELISA para deteccion de anticuerpos anti-cisticercos en sueros humanos. *Revistas Científicas de América Latina*, Vol. 53(No. 3).
20. Rajshekhar, V. (enero de 2016). Neurocisticercosis: problemas de diagnóstico y estrategias terapéuticas actuales. *indian journal of medical research* , 144(3).
21. Rodrigo Ramos-Zúñiga, Héctor R. Pérez-Gómez, Luis . (2015). Epilepsia del lobulo temporal y Neurocisticercosis. *Revista de Neurologia*, Vol. 30(No. 4).
22. Rosirys Velasquez Salazar, S. R. (JULIO-DICIEMBRE de 2016). NEUROCISTICERCOSIS: ENFERMEDAD INFECCIOSA DESATENDIDA, OLVIDADA Y EMERGENTE. A PROPÓSITO DE UN CASO. *COMUNIDAD Y SALUD* , 14(2).

23. Tedros Adhanom Ghebreyesus. (18 de Junio de 2019). OMS. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de Organización Mundial de la Salud "OMS": <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/taeniasis-cysticercosis>
24. Vásquez, Benigno Ballón ManriqueLuis Reinel. (Marzo de 2017). Neurocisticercosis Racemosa. Hospital Regional de Lambayeque, Vol. 3(No. 1).
25. Vicmel Zamora González, Marcos Manuel Pérez Ferrei. (Octubre de 2018). Neurocisticercosis. Revista Cubana, Vol. 31(No. 4).
26. Zambrano Cobeña Gema Lisbeth. (2017). Recuperado el 7 de Agosto de 2020, de <https://public.tableau.com/profile/darwin5248#!/vizhome/Perfildemorbilidadambulatoria2016/Me>

© 2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)