



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“ESTUDIO RETROSPECTIVO DE INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS
PARA LA NEUROCISTICERCOSIS Y EPILEPSIA EN EL PERIODO 2005 –
2015 EN ECUADOR.”

AUTOR

Michelle Nathalie Paucar López

AÑO

2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“ESTUDIO RETROSPECTIVO DE INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS PARA
LA NEUROCYSTICERCOSIS Y EPILEPSIA EN EL PERIODO 2005 – 2015 EN
ECUADOR.”

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Profesor guía

Marco Rafael Coral Almeida

Autor

Michelle Nathalie Paucar López

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, estudio retrospectivo de indicadores epidemiológicos para la neurocisticercosis y epilepsia en el período 2005 – 2015 en Ecuador , a través de reuniones periódicas con la estudiante Michelle Nathalie Paucar López, en el semestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Marco Rafael Coral Almeida

Médico Veterinario Zootecnista

C.I. 1714505821

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, estudio retrospectivo de indicadores epidemiológicos para la neurocisticercosis y epilepsia en el período 2005 – 2015 en Ecuador, de Michelle Nathalie Paucar López, en el semestre 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Cristian Fernando Cárdenas Aguilera

Médico Veterinario Zootecnista

C.I. 1718185778

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Michelle Nathalie Paucar López

C.I: 1721889010

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su amor y cuidado.

A mi padre, Edison, y a mi madre, María Eugenia, por todo su esfuerzo para darme lo mejor en esta vida y por su apoyo incondicional.

A mi hermano, Juan, por motivarme a saber más y no quedarme solo con lo que ya conozco.

A Anahí, por todos los momentos que vivimos juntas este último año, que nos permitieron crecer un poco más, pero sobretodo por todas las aventuras que vivimos, por que sean muchas más.

A Karen, por todos estos años de amistad, consejos y apoyo.

A todos mis amigos, por ser parte de mi crecimiento personal durante todos estos años.

A mi tutor de tesis, Marco Coral, por darme la oportunidad de realizar este trabajo y guiarme a lo largo de la elaboración del mismo.

A todos mis profesores, porque fueron parte de mi formación académica a lo largo de todos estos años.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mi padre.

A Dios por su infinita sabiduría, su guía y cuidado durante toda mi vida, por darme la fortaleza necesaria para poder continuar aún en los momentos más adversos de mi vida.

A mi padre, quien ha velado por mi bienestar, ha motivado mi crecimiento académico y personal, el pilar de mi vida y mi modelo a seguir, por quien no sería lo que soy hoy en día sin todo su apoyo.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar los potenciales indicadores epidemiológicos para la NCC y la epilepsia, con el fin de conocer la distribución epidemiológica de estas enfermedades en Ecuador. Para ello, se recopiló información acerca de los casos hospitalizados por NCC y epilepsia, del período 2005 al 2015, y se analizó su relación con potenciales variables explicativas e indicadores epidemiológicos presentes en Ecuador, se tomaron estos datos de proyecciones y retroproyecciones del censo nacional poblacional 2010. Se realizaron regresiones lineales para los valores relativos (incidencias) y regresiones de Poisson para los valores absolutos (número de casos). Se encontró una relación altamente significativa entre NCC y epilepsia ($p < 0,001$ para los valores absolutos y relativos), evidenciándose así que en Ecuador ambas condiciones están estrechamente relacionadas. También, se evidenció que el número de casos de NCC y de epilepsia incrementa en zonas donde aumenta la altura y disminuye la temperatura ($p < 0,001$). Por otro lado, factores socioeconómicos que indican urbanización, resultaron significativos ($p < 0,05$ para valores absolutos) tanto para NCC como para epilepsia, indicando así un diagnóstico de estas enfermedades en zonas urbanas. Entre ellos destacan: la presencia de un servicio higiénico, sistema de eliminación de basura por medio de un carro colector, agua recibida de la red pública y presencia de personas con un nivel de instrucción primaria y superior. Se encontraron resultados similares en datos del lugar donde se atendieron los pacientes y el lugar de residencia de los mismos, evidenciándose así una migración de personas desde zonas rurales endémicas a zonas urbanas. Los resultados obtenidos en el presente estudio son de gran utilidad para comprender de mejor manera el comportamiento epidemiológico de la NCC y para la creación o implementación de estrategias de control del complejo taeniasis/cisticercosis en el país.

Palabras clave: neurocisticercosis, epilepsia, indicadores epidemiológicos, regresión de Poisson, regresión lineal, Ecuador.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze potential epidemiological indicators for NCC and epilepsy, for a better understanding of the epidemiological distribution of these diseases in Ecuador. For which, information about hospitalized cases of NCC and epilepsy, from 2005 to 2015, was collected, and their relationship with potentials explanatory variables and epidemiologic indicators was analyzed. Data was taken from projections and back projections of the national population census from 2010. Linear regressions were performed for relative values (incidence) and Poisson regressions for the absolute values (number of cases). A highly significant relationship between NCC and epilepsy was found ($p < 0,001$ for both absolute and relative values), evidencing that in Ecuador both conditions are closely related. Also, it was evidenced that the number of NCC and epilepsy cases increases in highlands and in areas where the temperature decreases ($p < 0,001$). On the other hand, socioeconomic factors that indicate urbanization, were significant for both NCC and epilepsy ($p < 0,05$ for absolute values) indicating a greater diagnosis of both diseases in urban areas. Among them stand out: the presence of a hygienic service, a system for garbage elimination by a collector car, water received from the public network and presence of people with a primary and superior level of education. Similar results were found in data of the place where the patients were treated and their place of residence, evidencing a migration from endemic rural areas to urban areas. The results obtained in this study are very useful to understand the epidemiological behavior of NCC in Ecuador and for the creation or implementation of control strategies for taeniasis/cysticercosis complex in the county.

Key words: neurocysticercosis, epilepsy, epidemiological indicators, Poisson regression, linear regression, Ecuador.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Problemática.....	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Alcance.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Generalidades de la Taenia solium.....	5
2.1.1 Etapas o fases del desarrollo.....	5
2.1.2 Ciclo Biológico	6
2.2 Cisticercosis Humana	8
2.3 Neurocisticercosis.....	9
2.3.1 Manifestaciones clínicas	9
2.3.2 Diagnóstico	10
2.3.3 Neurocisticercosis y epilepsia.....	12
2.4 Indicadores epidemiológicos y factores de riesgo para la neurocisticercosis.....	13
2.5 Estrategias de control, prevención y erradicación de la Taenia solium.....	15
2.5.1 Una Sola Salud (One Health)	15
2.5.2 Estrategias de control de la Taenia solium	15
2.5.3 Estrategias para la prevención de la Taenia solium.....	20
2.5.4 Estrategias para la erradicación de Taenia solium	23

2.6 Análisis Estadístico	24
2.6.1 Regresión Lineal	24
2.6.2 Regresión de Poisson	25
2.6.3 Regresión Binomial Negativa	25
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1 Ubicación	26
3.2 Población y Muestra	26
3.2.1 Población	26
3.3 Materiales	27
3.3.1 Bases de datos	27
3.3.2 Materiales para el manejo de bases de datos	27
3.3.3 Programas estadístico	27
3.4 Metodología	28
3.5 Diseño Experimental	29
3.5.1 Descripción del estudio	29
3.5.2 Variables	29
3.5.3 Hipótesis	36
3.5.4 Diseño experimental	36
3.5.5 Análisis Estadístico	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Diagnóstico situacional	41
4.2 Resultados Relevantes	41
4.2.1 NCC y epilepsia	41
4.2.2 Estadística Analítica	45
4.3 Discusión	55
4.4 Limitantes	68

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1 Conclusiones	70
5.2 Recomendaciones	71
REFERENCIAS	73
ANEXOS	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo biológico de la <i>T. solium</i>	8
Figura 2: Estrategias de control taeniasis/cisticercosis	17
Figura 3: Esquema de estrategias de control taeniasis/cisticercosis.....	18
Figura 4: Dispersión de casos de NCC y epilepsia y su relación lineal	42
Figura 5: Incidencia de NCC y epilepsia del lugar donde se atendieron.	44
Figura 6: Incidencia de NCC y epilepsia del lugar de residencia.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estrategias de control para la <i>T. solium</i>	20
Tabla 2: Estrategias de prevención para la <i>T. solium</i>	22
Tabla 3: Estrategias para la erradicación de <i>T. solium</i>	24
Tabla 4: Operacionalización de las variables	29
Tabla 5: Regresiones utilizadas en el estudio	38
Tabla 6: Resultado de las regresiones realizadas entre NCC y epilepsia.	42
Tabla 7: Análisis univariable de las variables agroecológicas	45
Tabla 8: Análisis multivariable de las variables agroecológicas.	46
Tabla 9: Análisis univariable de las variables socioeconómicas.....	47
Tabla 10: Análisis multivariables de las variables socioeconómicas.	50
Tabla 11: Análisis del servicio higiénico en cantones urbanos.....	53
Tabla 12: Análisis univariable de las variables sociodemográficas.	54

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Se conoce el ciclo de vida de la *T. solium* hace más de 200 años, sin embargo, la neurocisticercosis causada por este agente etiológico sigue siendo una enfermedad emergente y potencialmente fatal (Galán, 2016; Carpio, Escobar y Hauser, 1998). Este patógeno es un céstodo cuyo hospedador definitivo es el ser humano y su hospedador intermediario es el cerdo (Galán, 2016).

Cuando los huevos de la *T. solium* son ingeridos por cerdos, la fase larvaria (cisticerco) se enquistada en distintos tejidos del animal. En caso de que un ser humano ingiera carne cruda o mal cocida proveniente de animales infectados, a nivel del intestino delgado los cisticercos maduran a su fase adulta y se produce la enfermedad llamada taeniasis. El ser humano puede convertirse en hospedador intermediario al consumir involuntariamente heces de humanos infectados con taeniasis, que contienen huevos de *T. solium*. Estos huevos maduran a su fase larvaria o cisticerco y se produce la cisticercosis humana, cuando esta afecta al sistema nervioso central es llamada neurocisticercosis (NCC) (Galán, 2016).

La NCC es considerada por la OMS como una enfermedad tropical desatendida (OMS, 2017). Se conoce que es una enfermedad común del sistema nervioso en zonas endémicas de la *T. solium*, donde se asocia a la NCC como una de las causas principales de la epilepsia (14.2% - 50%) (Ndimubanzi et al., 2010). En humanos, esta enfermedad se manifiesta con cuadros neurológicos y signos y síntomas muy variables, dependiendo de la carga parasitaria y de su ubicación en el sistema nervioso (Del Brutto, 2012).

La NCC es una enfermedad endémica en muchos países alrededor del mundo, sobre todo en aquellos donde las condiciones socioeconómicas favorecen al apareamiento de la misma, como la pobreza, la falta de una adecuada higiene, la mala inspección de las carcasas de cerdos en los mataderos, la falta de

control del céstodo en las explotaciones porcícolas, crianza de cerdos de traspatio, entre otras (Enander R. T, Ramírez, Enander R.A y Gute, 2010).

Ecuador, país endémico de la *T. solium* (Cruz et al., 1989), posee las condiciones socioeconómicas favorables para desarrollo de la enfermedad. Se han realizado varios estudios que demuestran que, en zonas rurales del país, donde existen explotaciones porcinas de traspatio, una higiene deficiente y la falta de servicios básicos, sobre todo de sistemas de eliminación de heces, influyen en la incidencia de casos de epilepsia y neurocisticercosis (Ron et al., 2015).

En los estudios, nombrados en el párrafo anterior, también se evidenció que la presentación de la NCC está influenciada también por personas con taeniasis que migran a zonas urbanas y por personas de zonas rurales que fueron diagnosticados en una zona urbana (Ron et al., 2015). Es de gran importancia conocer los factores de riesgo de esta enfermedad, ya que así se facilitará la creación e implementación de planes de control y prevención de la misma.

1.2 Problemática

La prevalencia de la NCC en Ecuador se evaluó por primera vez en 1976 en Cuenca (Jiménez, 1976) y desde entonces se han realizado otros estudios acerca de su diagnóstico, prevención, control, potenciales indicadores epidemiológicos, clústeres de la enfermedad en el país, factores e indicadores epidemiológicos que influyen en la presentación de la enfermedad (Cruz et al., 1989; Coral et al., 2014; Coral et al., 2015; Del Brutto, 2005). También se han realizado otros estudios sobre el diagnóstico de la cisticercosis en cerdos en centros de faenamiento (Rodríguez et al., 2003).

Sin embargo, en el país todavía se tiene una idea vaga del ciclo de la *T. solium*, así como de los factores que influyen en su presentación, y aunque es una enfermedad catastrófica que implica pérdidas económicas en el país por discapacidad (Willingham y Schantz, 2004), la NCC sigue siendo una enfermedad desatendida, no solo en el Ecuador sino a nivel mundial (Galán,

2016). Esto es debido a su difícil diagnóstico, la falta de datos disponibles aparte de los casos hospitalizados reportados, y la falta de implementación de programas de control y prevención en el país (Ron et al., 2015).

Con todo lo mencionado, queda claro que los factores de riesgo, así como los indicadores epidemiológicos juegan un rol muy importante para la comprensión del ciclo de la *T. solium*, así como para la implementación de programas de control y prevención de la NCC, enfermedad catastrófica y potencialmente fatal (Del Brutto, 2017a), lo que implica también una carga económica para el estado y la sociedad.

1.3 Justificación

La NCC es una enfermedad de salud pública, puesto que es una enfermedad zoonótica ya que como se ha mencionado antes, el hospedador intermedio de la *T. solium* es el cerdo, por ende, si se llevara un control veterinario adecuado del cestodo, en las producciones porcícolas no tecnificadas o de traspatio, se podría cortar el ciclo y así se evitar la presentación en NCC.

Así mismo en centros de faenamiento es deber del Médico Veterinario inspeccionar las carcasas de los cerdos para evitar que estas puedan ser consumidas por humanos, y así cortar el ciclo de la *T. solium*.

También, es deber del MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador) y Agrocalidad el dar más prioridad a esta enfermedad desatendida. Por todo esto es necesario conocer más a fondo el comportamiento epidemiológico de la NCC y la epilepsia.

Mediante este estudio se determinó indicadores epidemiológicos de la NCC y la epilepsia, con estos se comprendió de una mejor manera el comportamiento epidemiológico de la NCC y la epilepsia en Ecuador. La información obtenida en el presente estudio es de gran ayuda para la implementación de programas de control y prevención de la enfermedad.

No fue necesaria la aprobación de un comité de ética para las bases de datos, pues son datos anónimos y de libre acceso. Por todo lo mencionado anteriormente este estudio es factible en los cinco ámbitos: técnico, económico, logístico, legal y ético.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar los potenciales indicadores epidemiológicos de la NCC y la epilepsia para conocer la distribución epidemiológica de estas enfermedades en el Ecuador.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar posibles variables agroecológicas explicativas para la presentación de la NCC y la epilepsia en Ecuador
- Relacionar potenciales indicadores socioeconómicos para la ocurrencia de NCC y la epilepsia en Ecuador

1.5 Alcance

El alcance de este estudio es a nivel nacional, en Ecuador. Los beneficiarios de este estudio serán estudiantes y profesionales de la salud (médicos humanos, médicos veterinarios), otros profesionales relacionados al ámbito de la salud pública, autoridades encargadas de la aprobación o implementación de programas de control y prevención de la NCC en el Ecuador, y en otras zonas endémicas de la *T.solium*.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la *Taenia solium*

2.1.1 Etapas o fases del desarrollo

Para comprender el ciclo biológico de la *T. solium* es necesario reconocer sus fases diferentes de desarrollo: etapa adulta o *Taenia*, huevo, embrión (oncosfera), larva (cisticerco) (Del Brutto y García, 2014).

La etapa adulta posee una cabeza o escólex que posee cuatro ventosas y un rostelum equipado con ganchos, un cuello estrecho, y un cuerpo largo compuesto de cientos de proglótides. Cada proglótide con un sistema nervioso primitivo, órganos reproductivos masculino y femenino y un complejo sistema de absorción y excreción. Las proglótides proximales al escólex son inmaduras y carecen de órganos sexuales. Las proglótides que poseen huevos se localizan en la parte más distal del cuerpo del verme, y se refiere a ellas como proglótides grávidas y estas se separan del resto del cuerpo del cestodo por lisis. Estas proglótides grávidas, contienen miles de huevos fértiles (Del Brutto y García, 2014).

El adulto del verme habita el intestino delgado de los humanos, donde se une a la pared intestinal gracias a sus ventosas y ganchos, y puede vivir aquí por años. Dos a tres veces por semana unas cuantas proglótides grávidas se desprenden y salen por las heces, cada proglótide libera hasta 50.000 huevos, que son resistentes a entornos adversos y pueden mantenerse viables por varios meses en agua, aceite y vegetación, sobre todo en ambientes cálidos (Del Brutto y García, 2014).

Los huevos de la *T. solium* consisten en una parte interior llamada oncosfera y está envuelta de una capa o embrioforo. La oncosfera es la

forma embrionaria del parásito, la cual, una vez que ingresa en el tracto de su hospedador intermedio, se desprende de su capa y se libera la oncosfera que atraviesa la pared intestinal y entra en la circulación sistémica, donde viajan hasta los tejidos del hospedador intermedio en donde se convierte en metacéstodo y luego en cisticerco (Del Brutto y García, 2014).

El cisticerco de la *T. solium* es una vesícula que contiene un escólex invaginado, con una estructura similar al escólex del adulto (Del Brutto y García, 2014)

2.1.2 Ciclo Biológico

El ciclo biológico involucra a humanos y cerdos, en la figura 1 se observa el ciclo biológico de la *T. solium*. En el ciclo normal, el humano es el hospedador definitivo, es decir en él se desarrolla la fase adulta que parasita el intestino delgado del individuo. Proglótides grávidas (conteniendo miles de huevos) son eliminadas por las heces del individuo parasitado. En lugares donde los cerdos tienen acceso a heces humanas (con presencia de huevos de *T. solium*), al consumir estas los huevos atraviesan la pared intestinal, ingresan a la circulación sistémica, maduran en oncosferas, luego en metacéstodos y se alojan en tejidos del hospedador (sobre todo en músculos estriado) (Del Brutto y García, 2014). Una vez alojado, el metacéstodo se convierte en cisticerco, los cerdos pueden estar infectados de miles de cisticercos (Del Brutto y García, 2014).

Cuando el humano ingiere carne mal cocida o cruda de cerdo, con cisticerco, este llega al estómago y los huevos son liberados de su capa por acción de la bilis y enzimas digestivas (Del Brutto y García, 2014). Después los escólex evaginan y se adhieren a la pared intestinal, y su cuerpo rudimentario empieza a crecer, formando proglótides. Una vez que las proglótides han madurado lo suficiente como para ser

excretadas por las heces (4 meses después de la infección), se completa el ciclo de vida del parásito (Del Brutto y García, 2014).

Lamentablemente los humanos también pueden ser hospedadores intermedios, al ingerir los huevos de *T. solium* presentes en las heces de individuos con taeniasis; y siguen el mismo mecanismo para atravesar la barrera y alojarse en tejidos humanos que el descrito en cerdos (Del Brutto y García, 2014). Desafortunadamente, en humanos el cisticerco tiene tropismo por el sistema nervioso central, produciéndose así la neurocisticercosis. La principal causa por la cual los humanos adquieren cisticercosis es por el contacto con individuo con taeniasis, vía fecal-oral o mediante la manipulación no higiénica de comida, o por una autoinfección, también se pueden adquirir cisticercosis los humanos al ingerir vegetales, frutas o alimentos contaminados con huevos de *T. solium* (Del Brutto y García, 2014).

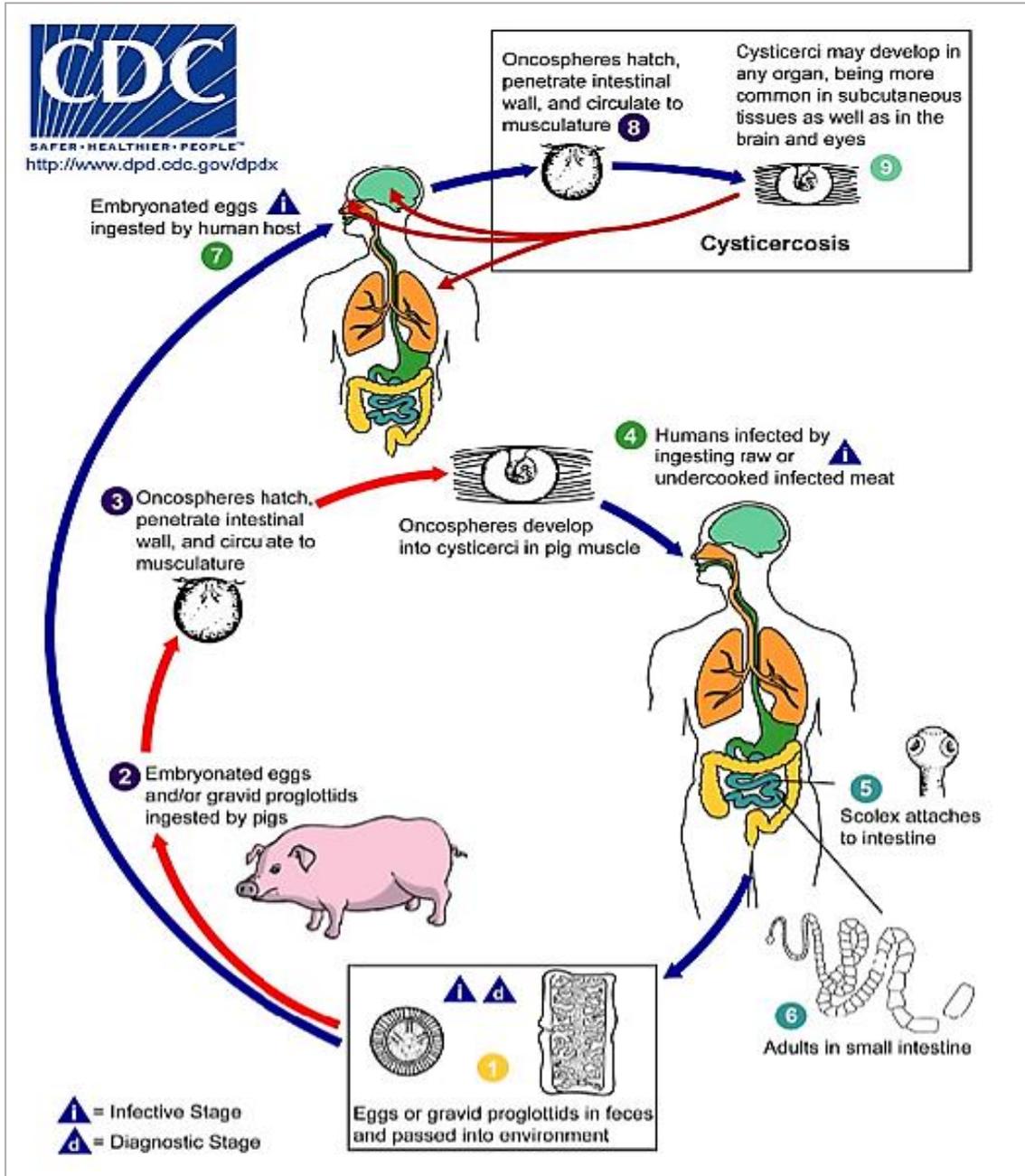


Figura 1. Ciclo biológico de la *T. solium*. Tomada de CDC, 2010.

2.2 Cisticercosis Humana

A pesar de que los cisticercos pueden invadir cualquier tejido humano, tienen predilección por el SNC, músculo esquelético, tejido subcutáneo y el ojo (Del Brutto y García, 2014). Los cisticercos pueden encontrarse a nivel espinal y los cisticercos pueden localizarse en el espacio espinal subaracnoideo, en el

espacio epidural o entre el parénquima de la medula espinal. La mayoría de casos de cisticercosis espinal se observa en la región torácica, seguida de la región lumbar y sacral respectivamente (Del Brutto y García, 2014).

Los cisticercos también se localizan en el ojo, incluyendo en el espacio subconjuntival, la cámara anterior, el espacio subretinal (Del Brutto y García, 2014). Los quistes subretinales se localizan frecuentemente en la región de la macula donde se supone ingresan al ojo por arterias ciliares posteriores. Hay reportes de algunos casos fuera de lo común donde el cisticerco infecta directamente el nervio óptico o músculos extra oculares (Del Brutto y García, 2014).

Se conoce que la presentación de cisticercosis subcutánea (nódulos subcutáneos), es más frecuentemente reportada en África y Asia que en Latinoamérica. No se conoce si eso es debido a la diversidad genética de la respuesta inflamatoria del hospedador ante el parásito, o si simplemente es debido a diferencias formas de infección o carga de la enfermedad (Del Brutto y García, 2014).

2.3 Neurocisticercosis

Aunque todos los órganos del ser humano pueden ser afectados por el cisticerco, pero con unas pocas excepciones, la enfermedad más significativa se observa en pacientes con neurocisticercosis (Del Brutto y García, 2014).

2.3.1 Manifestaciones clínicas

Cuando el cisticerco parasita el SNC puede pasar desapercibido a lo largo de la vida de su hospedador (pacientes asintomáticos), alternativamente los parásitos pueden desencadenar una variedad de síntomas. La NCC se asocia a varias manifestaciones clínicas como convulsiones, dolores de cabeza, y déficit neurológico focales, llevando a una secuela a largo plazo como la epilepsia, hidrocefalia y demencia. Las manifestaciones clínicas varían de acuerdo la respuesta inmune de

la persona infectada, el número de cisticercos, localización (Carpio et al., 1998).

Los signos clínicos de personas con NCC dependen también de la fase del cisticerco (visceral, coloidal, granular, calcificada). Las tasas de recurrencia de crisis epilépticas son de un 50 a 8% en individuos con NCC luego de la resolución del cisticerco, esto depende el número de crisis anteriores, ocurrencia de la crisis y la presencia o no de un residuo calcificado (Orta et al., 2014).

Se conoce las convulsiones son el principal signo clínico de la cisticercosis presentándose entre un 70-90% de pacientes con NCC (Pradhan et al., 2014).

2.3.2 Diagnóstico

El diagnóstico de la NCC es complicado debido a que una comprobación histológica de la presencia del parásito no es posible debido a su localización. A pesar de que en la actualidad se cuenta con técnicas de neuro imagenología avanzadas y hay disponibilidad de exámenes serológicos, su diagnóstico sigue siendo problemático (Del Brutto et al., 2017a).

Los hallazgos imagenológicos rara vez son patognomónicos y los exámenes de inmunodiagnóstico varían en sensibilidad y especificidad. Recientemente validado, con una sensibilidad de 93.6% y especificidad de 81.1%, el conjunto de criterios diagnósticos dado por Oscar Del Brutto, ha sido actualizado para el 2016 (Del Brutto et al., 2017a). Existen tres criterios diagnósticos para la NCC: criterio diagnóstico absoluto, criterio de neuroimagen, criterio clínico. Por otro lado, existen dos grados de certeza diagnóstica: definitivo y probable (Del Brutto et al., 2017a).

El criterio diagnóstico absoluto hace referencia a la presencia inequívoca de una infección en el SNC por cisticercos. Este criterio está presente

cuando existe una demostración del parásito por biopsia de una lesión en el cerebro o médula espinal, una visualización de cisticerco subretinal o una demostración concluyente de la presencia de un escólex en un cisticerco en estudios de neuroimagen (Del Brutto et al., 2017a).

El criterio de neuroimagen se refiere a ciertos hallazgos imagenológicos, que sugieren un diagnóstico de NCC, pero que por sí solos no pueden confirmar la presencia de la enfermedad. Este criterio a su vez se divide en criterio mayor de neuroimagen, criterio menor de neuroimagen y criterio confirmativo de neuro imagen. El criterio mayor de neuroimagen alude a lesiones de cisticercos con un escólex perceptible, lesiones exacerbantes, lesiones císticas multilobuladas en el espacio sub aracnoideo o presencia de calcificaciones típicas del parénquima cerebral. El criterio confirmativo de neuroimagen hace referencia a pacientes que presentaron anteriormente una lesión cística y esta se transformó en un nódulo calcificado luego de un tratamiento con albendazol o prazicuantel. Por último, el criterio menor de neuroimagen alude a lesiones compatibles con NCC en estudios imagenológicos, pero que no son específicos (Del Brutto et al., 2017a).

El criterio clínico/de exposición hace referencia a criterios que describen fuertemente la presencia de cisticercos, favoreciendo a un diagnóstico confirmativo de la cisticercosis, no necesariamente del sistema nervioso central. En esta categoría se encuentran exámenes serológicos, para la detección de anticuerpos específicos o antígenos de cisticercos, la evidencia de contacto con un portador de *T. solium*, la presencia de manifestaciones clínicas sugestivas a NCC o el hecho de que los individuos provienen o habitan en áreas endémicas (Del Brutto et al., 2017a).

Con los criterios mencionados anteriormente se llega a un grado diagnóstico de NCC. Se clasifica en diagnóstico definitivo cuando individuos tienen un criterio absoluto, al menos dos criterios mayores de neuroimagen y algún criterio clínico. Pacientes con un criterio mayor

más la evidencia de exposición, un diagnóstico definitivo requiere de una revisión completa para excluir otras patologías (Del Brutto et al., 2017a).

Se habla de un posible diagnóstico de NCC cuando individuos presentan solo un tipo criterio mayor o menor de neuroimagen (o al menos dos criterios clínicos). Además, en individuos que no se han realizado ningún examen de neuroimagen, pero que presentan convulsiones y al menos dos criterios de exposición (Del Brutto et al., 2017a).

2.3.3 Neurocisticercosis y epilepsia

Los cisticercos poseen cuatro etapas (vesicular, coloidal, granular y calcificada), la severidad de la reacción inflamatoria, del hospedador, a la presencia del parásito determina la duración de cada etapa. Existen algunos individuos en donde gracias a su respuesta y tolerancia inmune, el parásito puede sobrevivir por años en la etapa vesicular, a diferencia de una respuesta inmune intensa donde las cuatro etapas pueden ocurrir en unos pocos meses (Medina et al., 1990). El porcentaje estimado de NCC en personas con epilepsia es de 14.2% a 50% en países endémicos (Ndimubanzi et al., 2010).

Se conoce que en países endémicos de la *T. solium*, la neurocisticercosis es la principal causa de la epilepsia adquirida (Medina et al., 1990). La epilepsia secundaria a la NCC tiene algunas características, entre ellas la alta frecuencia de convulsiones parciales (70%) y la alta frecuencia de granulomas calcificados, como secuela de NCC (Medina et al., 1990).

La epilepsia secundaria a NCC tiene un 60 a 90% de frecuencia en zonas endémicas, donde la NCC es la principal razón de epilepsia adquirida en adultos (Ndimubanzi et al., 2010). Las crisis epilépticas en individuos con NCC son parciales simples en un 56% de los casos, y tónico clónicas generalizadas en un 28 a 68% (Orta et al., 2014). El tipo de crisis epiléptica depende de la localización, así como del número de

los parásitos en el SNC (Del Brutto y García, 2014). Los estadios de degeneración de la NCC se asocian con crisis epilépticas hasta en un 25% de los pacientes con NCC, seguido de las formas calcificadas en un 20% siendo la etapa de transición coloidal la etapa más epileptogénica (Del Brutto y García, 2014).

2.4 Indicadores epidemiológicos y factores de riesgo para la neurocisticercosis

Factores socioeconómicos, comportamentales y culturales son críticos en la continuación del ciclo de vida de la *T. solium* (García et al., 1998).

Los hábitos alimenticios, como la preferencia de comida rápida, preferencias culturales por la carne cruda, semi-cruda o mal cocinada, la falta de una inspección sanitaria en canales, así como el comercio informal de cerdos infectados, se describen como variables asociadas a la presencia de la NCC (Joshi et al., 2007).

Las prácticas antihigiénicas (presencia de basura y crianza de cerdos cerca de ríos) (Girotra et al., 2014), una disposición inadecuada de heces humanas y un bajo nivel de educación, una crianza familiar o de traspatio de cerdos, la falta de facilidades sanitarias, el permitir a cerdos el acceso a heces humanas, la falta de agua potable, la convivencia con un portador de *T. solium*, un bajo nivel socioeconómico, son algunas de las variables que incrementan el riesgo de infección por NCC (Enander et al., 2010; Del Brutto y García, 2014).

Muchos de estos factores coexisten en zonas con condiciones de pobreza o en comunidades rurales (Enander et al., 2010). Por ello, se ha descrito al complejo taeniasis-cisticercosis como una enfermedad de los pobres (Carpio et al., 1998). Enfermedad que todavía persiste en países en vías de desarrollo donde condiciones no higiénicas prevalecen (Fleury, Sciutto, Aluja y Carpio, 2015). Ecuador es un país endémico de la *T. solium*, debido a que varios de estos factores coexisten en el país (Kelvin et al. 2012).

Todos estos factores son potenciales indicadores asociados a la presencia de NCC, es decir que debido a la información que se conoce acerca la *Taenia solium* y su interacción con el medio ambiente y sus hospedadores, se asume que tienen relación con la presentación de la NCC (Ron et al, 2015). Sin embargo, el comportamiento epidemiológico varia a nivel global y local (Del Brutto y García, 2014), por lo cual se necesita de estudios que aseguren que dichos factores tienen relación con la presentación de NCC, en una región específica. Por ello, se utiliza el término potenciales indicadores, para referirse a indicadores epidemiológicos cuya relación con la presentación de la NCC se desconoce en una región, pero en otros lugares se ha confirmado que esta si existe (Ron et al, 2015).

Como se ha mencionado, la NCC se encuentra en zonas con condiciones de pobreza o pobreza extrema. Para poder medir el nivel de pobreza de una población existe el NBI (Necesidades básicas insatisfechas). La definición de NBI hace referencia al porcentaje anual de aquellos individuos que viven en condiciones de pobreza. Siendo que, se considera que una persona es pobre cuando es parte de un hogar en donde existe una escasez continua de las necesidades básicas (salud, educación, vivienda y empleo) (SIISE, 2010).

Un hogar es considerado pobre cuando este presenta una de las situaciones que se mencionan más adelante. Cuando presenta dos o más condiciones es considerado como extrema pobreza (SIISE, 2010).

Las situaciones que clasifican a un hogar con pobreza o pobreza extrema son las siguientes: lugar donde habita posee rasgos inadecuados para el albergue y/o vivienda de una persona, el hogar no posee conexión a la red pública de alcantarillado, la vivienda posee una dependencia económica alta (conviven más de tres personas sin empleo por cada persona que posee un empleo), en la morada habitan niños o niñas que no asisten a un centro de estudios, la vivienda se encuentra con un alto nivel de hacinamiento (SIISE, 2010).

2.5 Estrategias de control, prevención y erradicación de la *Taenia solium*

2.5.1 Una Sola Salud (One Health)

El concepto de una sola salud hace referencia a la interdependencia entre la salud humana y la salud animal, con el fin de entender los riesgos para la salud humana y animal en cuanto a enfermedades zoonóticas y antropozoonóticas, para prevenir y controlar este tipo de enfermedades. Se conoce que el 60% de enfermedades infecciosas en humanos son zoonóticas (OIE, 2016).

El control de patógenos zoonóticos, en los animales es la solución más eficaz y económica para prevenir que ciertas enfermedades se presenten en el hombre, en ello los servicios veterinarios juegan un papel importante en la prevención, control y erradicación de enfermedades zoonóticas (OIE, 2016).

En el caso puntual de la NCC que tiene alta morbilidad y mortalidad en el humano, si se interrumpe el ciclo de su agente causal (*T. solium*) en su hospedador intermedio, el cerdo, se puede controlar la taeniasis en el humano, y de esa manera romper el ciclo (Carabin y Traore, 2014)

2.5.2 Estrategias de control de la *Taenia solium*

Estudios han comprobado que la administración en masa de fármacos tanto a humanos como a cerdos disminuye la incidencia de NCC en el humano (Keilbach, Aluja y Gutierrez, 1989), sin embargo, esta es solo una solución pragmática al problema, pero estos estudios han demostrado la factibilidad de la interrupción de la transición en una zona geográfica, pero no mantiene la eliminación de la *T. solium* a largo plazo (Carpio et al., 2016).

Para la implementación de estrategias de control de la NCC se requiere comprender los factores de riesgo y el ciclo de vida del agente etiológico,

después de ello se puede interrumpir la transmisión del parásito en cualquiera de estas etapas y evaluar los puntos críticos de control (Bhattarai et al., 2012).

Una estrategia de control es la implementación de un programa de vacunación en cerdos a nivel local o nacional (Assana et al., 2013), pero esta no puede actuar como estrategia por sí sola, varios puntos críticos en el ciclo de vida del agente etiológico deben ser atacados a la vez (Figuras 2 y 3). Se ha demostrado que la educación en salud es de mucha ayuda para el control de la NCC, pero debe ir acompañada de otras estrategias (Bulaya et al., 2015).

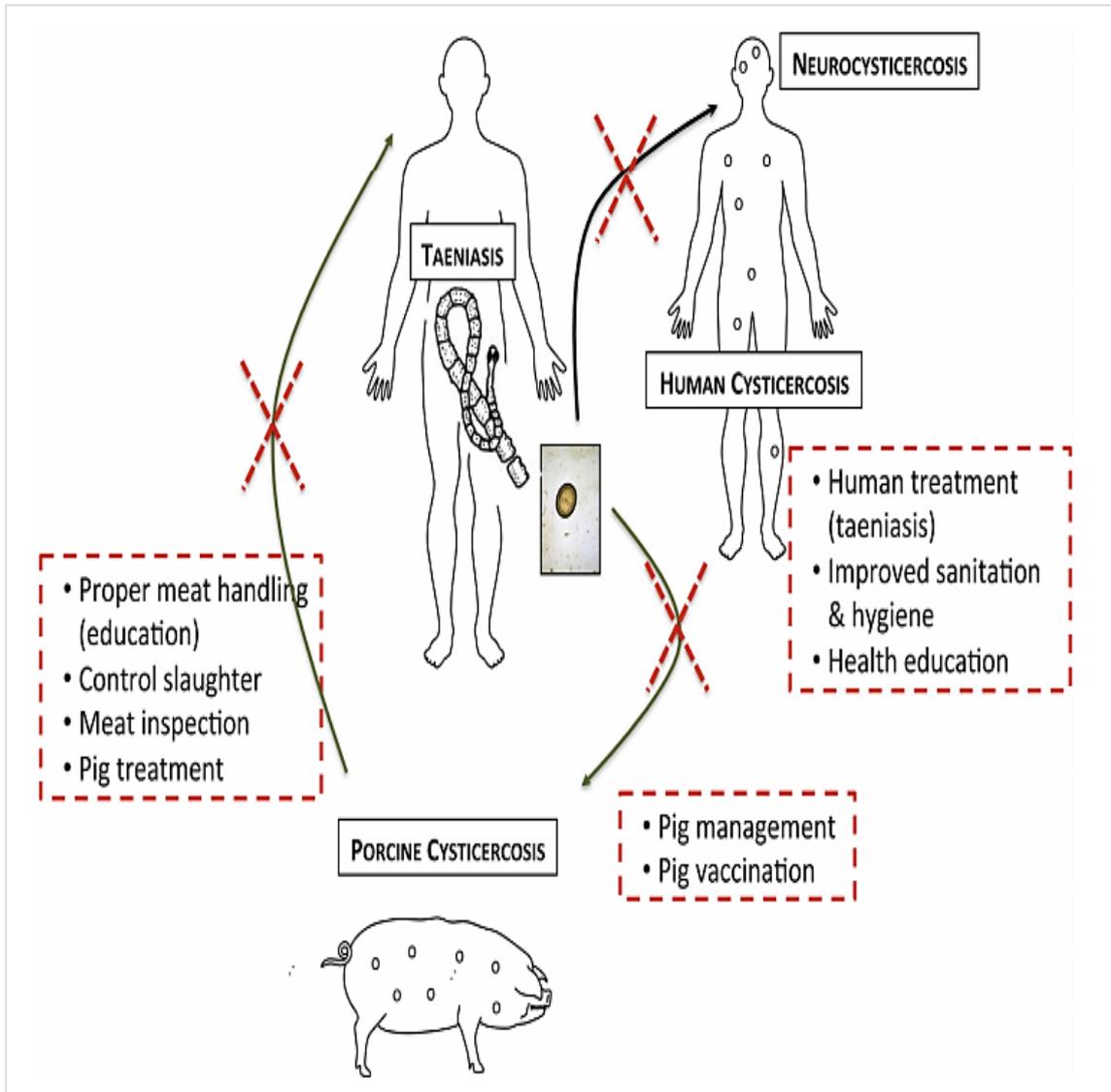


Figura 2. Estrategias de control taeniasis/cisticercosis. Tomado de Gabriël et al., 2016.

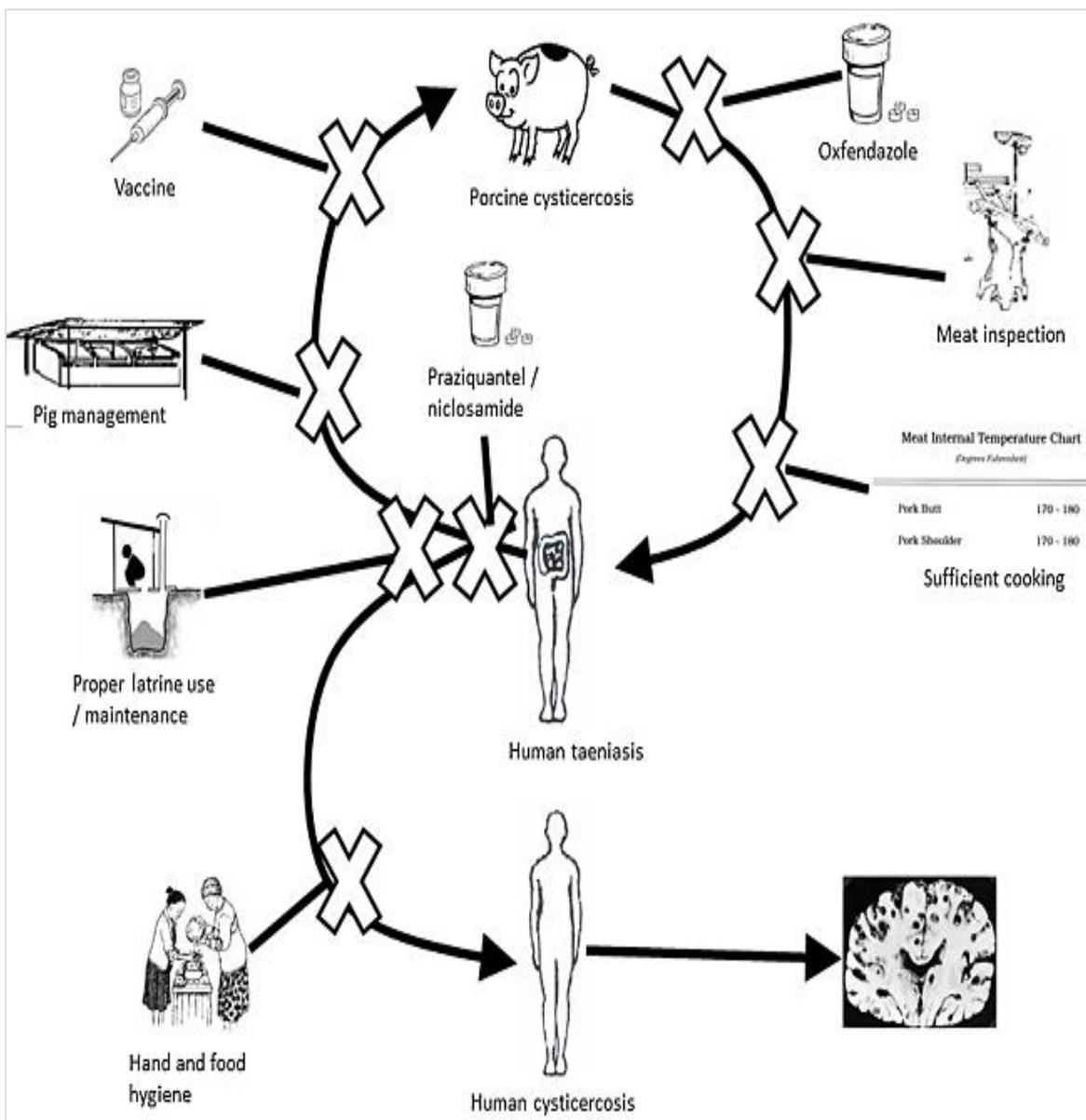


Figura 3: Esquema de estrategias de control taeniasis/cisticercosis. Tomado de Carabin y Traoré, 2014.

Por otro lado, si bien la salud de las personas es un factor que se debe tomar en cuenta para el control de esta enfermedad, el estatus social y otras tradiciones y costumbres sociales deben ser tomadas en cuenta para el desarrollo de estrategias de control (Mwang'onde, Nkwengulila y Cacha, 2014).

Últimamente se han descrito estrategias de control distintas a las nombradas anteriormente y que las complementarias. El CystiSim, es un modelo estadístico que proporciona información sobre herramientas de intervención y la frecuencia necesaria de administración de estas, necesaria para producir un efecto sobre la prevalencia de la enfermedad en una población. Se encuentra como un paquete en el programa estadístico R (Braae et al., 2016). Otra estrategia de control innovadora es el rastreo de los casos de NCC mediante estudios genéticos, para conocer la trazabilidad de los casos de NCC (Ito, Yanagida y Nakao, 2016).

Para el control de la NCC es necesario el trabajo en conjunto de profesionales de la salud (médicos veterinarios, médicos humanos, etc.) para trabajar en varios puntos críticos de control del ciclo de la *T. solium*.

La NCC y la taeniasis solo involucra al cerdo y al humano como hospedadores (Willingham y Sahntz, 2004), no posee ningún reservorio silvestre, actualmente se conocen varios factores de riesgo de la enfermedad, y su ciclo biológico por lo cual es una enfermedad potencialmente erradicable (Fleury et al., 2015; Flisser et al., 2003).

En la tabla 1 se describe las ventajas y desventajas de algunas de las estrategias de control más nombradas por varios autores. En los anexos 2 y 3 se observa las estrategias de control en relación con el ciclo de vida de la *T. solium*.

Tabla 1

Estrategias de control para la T. solium.

Estrategia	Ventajas	Desventajas
Quimioterapia a portadores de <i>Taenia solium</i> (estadío adulto)	Actualmente disponible Altamente efectivo Interrumpe la transmisión Elimina un riesgo para la salud	Requiere de repetidos tratamientos Transmisión susceptible a la inmigración Posibles riesgos médicos en pacientes con cisticercosis
Vacunación en cerdos	Protección a largo plazo No es afectada por comercio informal de carne Susceptible a prácticas de manejo porcino Es posible el monitoreo de su cumplimiento	No está disponible inmediatamente
Quimioterapia a cerdos infectados	Actualmente disponible Altamente efectivo	Cumplimiento en comercio informal de carne Dificultades para monitorear su cumplimiento Depende de una inspección sanitaria ineficiente
Educación Pública	Proporciona además otros beneficios	Ineficaz como una estrategia individual y transmisión susceptible a la inmigración
Mejoramiento de prácticas sanitarias, saneamiento en general, industrialización de la crianza de cerdos	Potencial de erradicación Proporciona además otros beneficios	Requiere una economía nacional avanzada Requiere intervención multinivel del gobierno

Tomado de Lightowlers, 1999.

2.5.3 Estrategias para la prevención de la *Taenia solium*

Para prevenir la enfermedad a largo plazo se necesita implementar programas de prevención sustentables y sostenibles, enfocados en la higiene, educación para la salud, y la crianza de cerdos, puesto que si los cerdos no tienen contacto con heces humanas el ciclo se interrumpe y la taeniasis y cisticercosis desaparecería (Carpio et al., 2016; (Enander et al., 2010).

Se ha mencionado que la NCC puede prevenirse con una mejora de la higiene, el acceso a la salud y la situación socioeconómica de las personas (Carpio et al., 1998). Se han planteado varias estrategias a corto y largo plazo que se resumen en la tabla 2.

Para implementar programas de prevención de la NCC es necesaria la comprensión completa del comportamiento epidemiológico de esta enfermedad, puesto que se conoce que aun en zonas endémicas la enfermedad tiene un comportamiento distinto (Del Brutto, 2017a; Carpio et al., 2016).

Como se ha mencionado antes se necesita sobre todo la cooperación de todos los profesionales de la salud involucrados, para la prevención y futura erradicación de esta enfermedad (Fleury et al., 2015; Flisser et al., 2003).

Tabla 2

Estrategias de prevención para la T. solium, a corto y largo plazo.

Estrategias a largo plazo	Estrategias a corto y largo plazo	Estrategias a corto plazo
Legislación apropiada	Tratamiento a portadores de <i>Taenia</i>	Identificación de regiones endémicas y prevalencia de la infección
Educación para la salud	Diagnóstico, tratamiento y vigilancia de la cisticercosis porcina	Guías estandarizadas para el diagnóstico, tratamiento y vigilancia en humanos y cerdos
Industrialización crianza de cerdo	Tratamiento a cerdos infectados	Quimioterapia con antihelmínticos a humanos y cerdos.
Mejoramiento de la inspección sanitaria	Adecuada inspección en camales	
Abastecimiento de facilidades sanitarias	Programas de vacunación en cerdos	
Medidas para la detección y tratamiento de humanos portadores de <i>T. solium</i> .	Mejoramiento de prácticas sanitarias en la crianza de cerdos	
Combinación de todas las medidas de prevención.	Mantenimiento de las actividades y vigilancia del programa de prevención.	

Tomado de Lightowlers, 1999.

2.5.4 Estrategias para la erradicación de *Taenia solium*

La mayor parte de personas con epilepsia en países en desarrollo no tienen acceso a un apropiado manejo de la epilepsia (Pal, Carpio y Sander, 2000). Conociendo su fuerte asociación con la NCC, autoridades a cargo debería enfocarse en la prevención y erradicación de la cisticercosis humana, con el fin de disminuir el número de personas con convulsiones y epilepsia, en países endémicos de NCC (Carpio y Romo, 2014).

La erradicación de esta enfermedad sigue siendo un gran desafío (Fleury et al., 2015). La implementación de programas nacionales de control, por parte del gobierno es uno de los principales problemas no resueltos (Fleury et al., 2015).

La erradicación de la taeniasis y cisticercosis a largo plazo requiere de un enfoque político y socioeconómico y no farmacológico (Carpio et al., 2016).

Se ha descrito a la NCC como una enfermedad parasitaria potencialmente erradicable por el grupo de trabajo internacional para la erradicación de enfermedades en 1993 (ITFDE, 1993). Para ello, es necesaria la implementación de medidas de control enfocadas en humanos portadores, cerdos infectados y huevos presentes el medioambiente (Del Brutto, 2012), como se resume en la tabla 3.

Tabla 3

Estrategias para la erradicación de Taenia solium taeniasis/cisticercosis.

Meta	Estrategias de Intervención
Fase de ataque	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar infecciones existentes de taeniasis, en humanos. • Prevenir la introducción de nuevas fuentes de infección por humanos 	<p>Tratamiento en masa en poblaciones humanas con taenicidas.</p> <p>Implementar la vacunación en todos los cerdos adultos y en cerdos recién nacidos</p>
Fase de Consolidación	
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir nuevas infecciones en cerdos • Identificación de desperfectos en estrategias de control 	<p>Vacunación en cerdos</p> <p>Vigilancia serológica en humanos y cerdos, uso de cerdos centinela, detección de copro-antígeno en humanos</p>

Tomado de Lightowlers, 1999.

2.6 Análisis Estadístico

2.6.1 Regresión Lineal

La regresión lineal es utilizada para relacionar una variable Y con otra u otras variables predictivas X_1, \dots, X_k , donde la X es una variable cuantitativa. En otras palabras, esta regresión es usada para cuantificar y describir la asociación entre dos variables continuas (Rosner, 2011).

La fórmula de la regresión lineal es: $Y = \alpha + \beta X$, donde α (puede ser un valor negativo, positivo o igual a cero) es el intercepto, β (puede ser un valor positivo o negativo) es la pendiente o coeficiente de regresión, Y es la variable dependiente (eje vertical) y X es la variable independiente (eje

horizontal); puesto que el propósito de esta regresión es predecir el valor de y en función de x (Rosner, 2011).

El coeficiente de regresión es la herramienta utilizada para cuantificar la relación entre variables (Rosner, 2011).

2.6.2 Regresión de Poisson

Esta regresión es utilizada para relacionar la ocurrencia de una variable en un espacio determinado, pero solo se lo puede utilizar cuando la población es homogénea. Predice el lugar en el cual van a existir más individuos que cumplan con la variable dependiente. La regresión de Poisson es usada cuando la variable dependiente es de conteo (Rosner, 2011).

2.6.3 Regresión Binomial Negativa

Es un modelo utilizado para ajustar un modelo de regresión de Poisson en una población con sobre dispersión de ceros (datos en los que la media y la varianza condicionadas no coinciden) (Rosner, 2011).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El estudio se realizó en Ecuador, país, dividido política-administrativamente en 24 provincias, las cuales están conformadas por uno o más cantones, con un total de 221 cantones, que a su vez estos están conformados por diferentes parroquias (SNPD, 2012).

Las provincias están agrupadas en 9 en regiones o zonas autónomas, de acuerdo con una división política. Estas 9 zonas o regiones políticas están conformadas en relación con su ubicación geográfica, cultural y económica (SNPD, 2012).

Ecuador se encuentra en la costa del noroccidente de América del Sur y en la zona tórrida del continente americano. Está ubicado en los paralelos 01°30' N y 03°23.5' S y los meridianos 75°12'12 W y 81°00' W. Al territorio ecuatoriano atraviesa la línea ecuatorial a 22Km al norte de Quito (INOCAR, 2012).

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Todos los pacientes presentes en la base de datos de egresos hospitalarios y REDATAM de la población nacional del Ecuador.

Pacientes ecuatorianos diagnosticados con NCC y epilepsia entre el 2005 al 2015, se utilizó datos de este intervalo de tiempo ya que los registros hospitalarios se actualizan cada 2 años, siendo que el inicio del estudio será en el 2017, para la fecha estarán disponibles los datos hospitalarios completos hasta el 2015.

3.3 Materiales

3.3.1 Bases de datos

- Censo Nacional Agropecuario Ecuador 2002
- Censo Nacional de Población y Vivienda Ecuador 2010
- Estadísticas vitales por año. Sistema Integrado de Consultas (REDATAM)
- Indicadores y datos. Sistema Nacional de Información (SNI) – Consultas interactivas
- Proyecciones poblacionales e indicadores demográficos. Sistema Nacional de Información (SNI) – Consultas interactivas
- Boletines meteorológicos del Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INHAMI)

Se utilizaron las bases de datos de egresos hospitalarios del período 2005 al 2015. Los registros hospitalarios se actualizan cada 2 años, se inició este estudio en el 2017, para esta fecha estuvieron disponibles los datos hospitalarios completos hasta el 2015.

3.3.2 Materiales para el manejo de bases de datos

- Microsoft Excel
- SPSS

3.3.3 Programas estadístico

- RStudio
- SPSS

3.4 Metodología

En este estudio se utilizó bases de datos de acceso libre. Se utilizaron datos de los años 2005 al 2015, excluyendo al 2014, debido a que este presentaba un formato incompatible con el resto de la base de datos general.

Se realizó una investigación bibliográfica y se consultó con los expertos para identificar las posibles variables explicativas para NCC y/o la epilepsia. Se incluyó en el estudio aquellas variables de alta relevancia que además estaban disponibles en las bases de datos a nivel cantonal.

Se ordenaron, simplificaron y organizaron las bases de datos con lo requerido en Microsoft Excel. En este programa también se calculó la incidencia acumulada, utilizando la población de los diferentes años y grupos demográfico, de la base de datos del Sistema Nacional de Información (SNI) y el número de casos nuevos anuales de los egresos hospitalarios del INEC y REDATAM. Se desconoce si el número de casos nuevos anuales presentados en estas bases de datos son duplicados o reingresos.

Posteriormente, se importaron las bases de datos al programa estadístico RStudio en donde se realizó el análisis estadístico. Con el fin de comparar si existe relación entre las variables dependientes (incidencias y número de casos de NCC y de epilepsia) y las variables independientes, aplicando modelos multivariable de varias regresiones estadísticas: regresión de Poisson, regresión binomial negativa, regresiones lineales simples.

Se realizó el análisis respecto a valores absolutos y relativos para tener una mejor idea del comportamiento de las enfermedades a nivel poblacional (valores relativos) y del número de casos (valores absolutos).

Finalmente se compiló la información obtenida en el análisis estadístico y se la comparó con lo que se conoce actualmente sobre el comportamiento biológico y epidemiológico de la NCC y epilepsia a nivel local y global.

3.5 Diseño Experimental

3.5.1 Descripción del estudio

Este es un estudio observacional analítico retrospectivo, ya que se utilizó las bases de datos anteriormente mencionadas, en estas se realizó relación los factores socioeconómicos y las variables del paisaje agroecológico con la ocurrencia de la NCC y epilepsia en Ecuador. Para ello se limpiaron las bases de datos, y posteriormente se utilizaron modelos de regresión de Poisson, modelos de regresión binomial negativa y modelos de regresión lineal. La unidad de estudio son los casos de NCC y epilepsia a nivel cantonal.

3.5.2 Variables

En la tabla 4 se detalla las variables utilizadas en este estudio, especificando el tipo de variable, su definición, unidad de medida, ítem, fuente, instrumento y su dependencia.

Tabla 4

Operacionalización de las variables

Definición	Tipo de Variable	Unidad de medida	Ítems	Fuentes	Instrumentos	Dependencia
Servicio Higiénico conectado a red pública de alcantarillado	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de la población con un servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.

Disponibilidad de agua potable	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de la población cantonal de hogares con agua recibida de la red pública	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
No dispone de servicio higiénico	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de la población cantonal de hogares sin servicio higiénico	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Eliminación de la basura por carro recolector	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de la población cantonal de hogares con acceso a la eliminación de basura por carro recolector	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Tamaño de hogar	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de hogares donde habitan más de 5 personas a nivel cantonal	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.

Pobreza por NBI URBANO	Cuantitativa / continua	Proporción	Proporción de la población urbana con un NBI de pobreza a nivel cantonal	SNI	Observación directa en la base de datos	Indep.
Pobreza por NBI RURAL	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de la población rural con un NBI de pobreza a nivel cantonal	SNI	Observación directa en la base de datos	Indep.
Pobreza NBI TOTAL	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción con un NBI de pobreza a nivel cantonal	SNI	Observación directa en la base de datos	Indep.
Población total	Cuantitativa /continua	Proporción	Población total del Ecuador	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Población urbana	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de población urbana a nivel cantonal	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.

Población rural	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de población rural a nivel cantonal	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Población dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca (URBANA)	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de población urbana dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca a nivel cantonal	SNI / Censo Nacional Agropecuario (2002)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Población dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca (RURAL)	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de población rural dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca a nivel cantonal	SNI / Censo Nacional Agropecuario (2002)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Población dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca	Cuantitativa /continua	Proporción	Proporción de población total dedicada a la agricultura,	SNI / Censo Nacional Agropecuario (2002)	Observación directa en la base de datos	Indep.

pesca (TOTAL)			silvicultura, caza y pesca a nivel cantonal			
Nivel de instrucción n primaria	Cuantitativa / continua	Proporción	Proporción de la población cantonal con este nivel de instrucción	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Nivel de Instrucción n secundaria	Cuantitativa / continua	Proporción	Proporción de la población cantonal con este nivel de instrucción	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Nivel de instrucción n superior	Cuantitativa / continua	Proporción	Proporción de la población cantonal con este nivel de instrucción	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.
Analfabeti smo	Cualitativa/ continua	Proporción	Proporción de la población cantonal con analfabetis mo	Censo Nacional (2010)	Observación directa en la base de datos	Indep.

Sexo	Cualitativa	Individuo	Número de hombres y mujeres	SNI	Observación directa en la base de datos	Indep.
Provincia	Cualitativa	Unidad provincial	Provincias donde exista relación significativa con casos NCC y epilepsia	REDATA M	Regresiones estadísticas	Indep.
Zona Política	Cualitativa	Unidad zona política	Zona Política donde exista relación significativa con casos NCC y epilepsia	REDATA M	Regresiones estadísticas	Indep.
Temperatura	Cuantitativa /continua	Grados centígrados	Temperatura tropical y zona temperada	INHAMI	Observación directa en la base de datos	Indep.
Altura	Cuantitativa /continua	Msnm	Zonas con altura > 3000	INHAMI	Observación directa en la base de datos	Indep.
Días de lluvia	Cuantitativa /continua	Días con lt/m ² >2	Días con lluvia en el año (lt agua/ m ² > 2)	INHAMI	Observación directa en la base de datos	Indep.

Incidencia de NCC de pacientes diagnosticados	Cuantitativa /continua	Pacientes con NCC/población respectiva	Incidencia NCC	Ingresos y Egresos hospitalarios / REDATA M	Código ICD-10 (B69)	Dep.
Incidencia de epilepsia de pacientes diagnosticados	Cuantitativa /continua	Pacientes con epilepsia/población respectiva	Incidencia epilepsia	Ingresos y Egresos hospitalarios / REDATA M	Código ICD-10 (G40)	Dep.
Casos de NCC	Cuantitativa / discreta	Pacientes con NCC	Número de casos con NCC entre 2005 al 2015	Ingresos y Egresos hospitalarios / REDATA M	Código ICD-10 (B69)	Dep.
Casos de epilepsia	Cuantitativa / discreta	Pacientes con epilepsia	Número de casos con epilepsia entre 2005 al 2015	Ingresos y Egresos hospitalarios / REDATA M	Código ICD-10 (G40)	Dep.

Nota: Indep = Independencia; Dep = Dependiente; SNI = Sistema Nacional de Información; NBI = Necesidades Básicas Insatisfechas; REDATAM = Sistema Integrado de consultas del Instituto Nacional de censos y estadística; NCC = Neurocisticercosis; INHAMI = Instituto Nacional de censos y estadística.

3.5.3 Hipótesis

3.5.3.1 Hipótesis del estudio

La ocurrencia de casos hospitalizados de NCC y epilepsia tiene relación con los factores socio económicos y/o variables agroecológicas a estudiar, en Ecuador.

3.5.3.2 Hipótesis estadísticas

Hipótesis Alternativa

La ocurrencia de casos hospitalizados de NCC y epilepsia si tiene relación con los factores socio económicos y/o variables agroecológicas a estudiar, en Ecuador.

Hipótesis Nula

La ocurrencia de casos hospitalizados de NCC y epilepsia no tiene relación con los factores socio económicos y/o variables agroecológicas a estudiar, en Ecuador.

3.5.4 Diseño experimental

Se realizó un estudio observacional retrospectivo analítico. Se utilizaron bases de datos de libre acceso. El número de casos de pacientes hospitalizados diagnosticados con NCC y epilepsia, entre el 2005 al 2015, se obtuvo del sistema integrado de consultas (REDATAM) del Instituto Nacional de estadística y censos(INEC). No se tomó en cuenta el 2014 debido al formato incompatible de la base de datos.

Los datos de los factores socio demográficos se obtuvieron del Censo Nacional de Población y Vivienda (2010), del sistema integrado de consultas (REDATAM) y en el Sistema Nacional de Información (SNI).

La información sobre el paisaje agroecológico se obtuvo de los informes anuales 2012, 2013 y 2015 del Instituto Nacional de Meteorología e

Hidrología (INHAMI). Los informes de dichos años eran los únicos que presentaban la información más completa por estación meteorológica del país.

Se obtuvo el número de casos y las incidencias de pacientes hospitalizados, diagnosticados con NCC y epilepsia en los 221 cantones.

Se utilizó la clasificación internacional de las enfermedades, conocida por sus siglas en inglés ICD-10 (Internacional Classification of Diseases). La misma hace referencia a la clasificación diagnóstica estándar para fines clínicos y de investigación, es decir, identifica de manera estandarizada a enfermedades, desórdenes y otras condiciones de salud, las enlista de manera comprensible, para un fácil almacenamiento, comparación y comunicación entre hospitales y países, y para realizar comparaciones en la misma región a lo largo de diferentes períodos de tiempo (OMS, 2017).

En la ICD-10 cada enfermedad posee un código, estos se encontraban en bases de datos de camas y egresos hospitalarios del INEC. El criterio de inclusión fueron los códigos ICD para neurocisticercosis (B69) y epilepsia (G40). Se conservó así solo los datos de aquellos pacientes con NCC y epilepsia desde el 2005 al 2015 (excluyendo el 2014).

La Limpieza de las bases de datos del censo nacional, censo agropecuario, egresos hospitalarios, datos obtenidos del INHAMI y datos obtenidos del Sistema Nacional de Información, se la realizó en Microsoft Excel. Se conservaron datos de los años estudiados y de las variables mencionadas por cantón.

La información respecto al lugar donde se atendieron se obtuvo de la base de datos REDATAM, mientras que, información respecto al lugar de residencia se obtuvo de la base de datos de egresos hospitalarios del INEC.

Se dividió toda la información en seis tablas de Excel; tres para el lugar donde se atendieron y tres para el lugar de residencia. En una tabla se colocó la información demográfica: cantón, provincia, edad, sexo y zona política. Otra tabla contiene información obtenida del censo nacional, es decir, todas las variables mencionadas obtenidas del censo nacional. Una tercera tabla contiene información del paisaje agroecológica (altura, temperatura y lluvia). Cada tabla contiene el número de casos e incidencias de NCC y epilepsia por cantón. En los Anexos 1, 2 y 3 se observa una vista previa de estas tablas.

Posteriormente, se realizó el análisis estadístico, relacionando los potenciales indicadores epidemiológicos con la NCC y epilepsia. Se utilizaron diferentes regresiones, que se observan en la tabla 5, dependiendo del tipo de dato con el que se trabajó.

Tabla 5

Regresiones utilizadas en el estudio

Variable dependiente	Tipo de variable dependiente	Tipo de variable independiente con la que se comparó	Regresión utilizada
Casos NCC	Cuantitativo discreto	Cualitativa	Regresión Binomial Negativa (sobre dispersión de ceros)
Casos epilepsia	Cuantitativo discreto	Cualitativa	Regresión de Poisson
Incidencia NCC y epilepsia	Cuantitativo continuo	Cuantitativa	Regresión lineal múltiple

Nota: NCC = Neurocisticercosis.

Finalmente se analizó los resultados obtenidos en el análisis estadístico con el comportamiento biológico de la enfermedad y lo descrito en otros estudios sobre la NCC y epilepsia.

3.5.5 Análisis Estadístico

3.5.5.1 Estadística Descriptiva

Se realizó en cálculo de la incidencia de NCC y epilepsia a nivel cantonal y provincial a lo largo del período de años estudiado (2005-2015). Utilizando la población de proyecciones y retroproyecciones del censo nacional 2010, presentada en la página oficial del SNI del Ecuador.

3.5.5.2 Análisis de Correlación

Los objetivos de este estudio se centran en conocer si las variables explicativas para NCC y epilepsia tienen relación con la ocurrencia de estas enfermedades. Para ello se analizó si existe esta relación utilizando distintas regresiones.

Se aplicó el método *stepwise*, para el análisis multivariable de las variables agroecológicas y socioeconómicas. Sin embargo, no se realizó un análisis multivariable con los factores sociodemográficos.

3.5.5.3 Regresión de Poisson

Esta regresión es utilizada para conocer la relación de una variable dependiente con otra(s) variable(s) independiente(s), en poblaciones uniformes donde la media y la varianza coinciden (Rosner, 2011).

Se utiliza la regresión de Poisson cuando la variable dependiente es un conteo (Rosner, 2011). Por ello, se aplicó esta regresión al realizar el análisis de la relación entre el número de casos de NCC y de epilepsia con las variables independientes estudiadas.

Se utilizó la función *glm* en el programa estadístico RStudio, para realizar la regresión de Poisson.

3.5.5.4 Regresión Binomial Negativa

La regresión binomial negativa se utiliza para ajustar un modelo de regresión de Poisson en una población con sobre dispersión de ceros (Rosner, 2015).

Debido a que se evidenció una sobre dispersión de ceros para los casos de NCC, se aplicó esta regresión al analizar la relación entre el número de casos de NCC con las variables independientes estudiadas. Se obtuvieron resultados similares a los encontrados con la regresión de Poisson, por lo cual, en el capítulo IV se describen solo los resultados del coeficiente y el p-valor de las regresiones de Poisson.

Se utilizó la función *glm.nb* en el programa estadístico RStudio, para realizar la regresión binomial negativa.

3.5.5.5 Regresión Lineal

La regresión lineal es la primera opción que se sugiere utilizar cuando se quiere conocer la relación entre una variable dependiente cuantitativa con otra(s) variable(s) independiente(s) (Rosner, 2011).

Por ello, se utilizó la regresión lineal al realizar el análisis de la relación entre las incidencias de NCC y epilepsia con las variables independientes estudiadas.

Se utilizó la función *lm* en el programa estadístico RStudio, para realizar la regresión lineal.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico situacional

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, Ecuador es un país endémico de la *T. solium* (WHO, 2015). En el país existen las condiciones socioeconómicas adecuadas para el desarrollo del ciclo de la *T. solium* (Cruz et al., 1989). Varios estudios exponen que en aquellas zonas donde hay crianza de cerdos de traspatio, falta de servicios básicos, deficiente higiene, zonas rurales en su mayoría; influyen en la incidencia de NCC (Ron et al., 2015).

En este estudio se encontraron 3138 casos de NCC y 26069 casos de epilepsia, en la base de datos REDATAM. Mientras que en la base de datos de camas y egresos hospitalarios del INEC se encontraron 2378 casos de NCC y 23134 casos de epilepsia. Como se mencionó anteriormente los datos tomados de REDATAM fueron de acuerdo con el lugar donde se atendieron, mientras que los datos tomados de camas y egresos hospitalarios del INEC fueron de acuerdo con el lugar de residencia, de los pacientes.

4.2 Resultados Relevantes

4.2.1 NCC y epilepsia

Se encontró una asociación significativa positiva entre las dos enfermedades estudiadas, NCC y epilepsia, En la tabla 6 se muestran los coeficientes de regresión y el p-valor, de las regresiones estudiadas.

La relación positiva altamente significativa (p -valor $<0,001$) se evidenció entre casos e incidencias de NCC y epilepsia. Esta relación se encontró al analizar tanto los datos del lugar donde se atendieron como datos del lugar de residencia.

En definitiva, la relación entre estas dos enfermedades, NCC y epilepsia, como resultados de este estudio, es evidente. En la figura 4 se observa la dispersión de los casos de NCC y epilepsia, así como su relación lineal positiva.

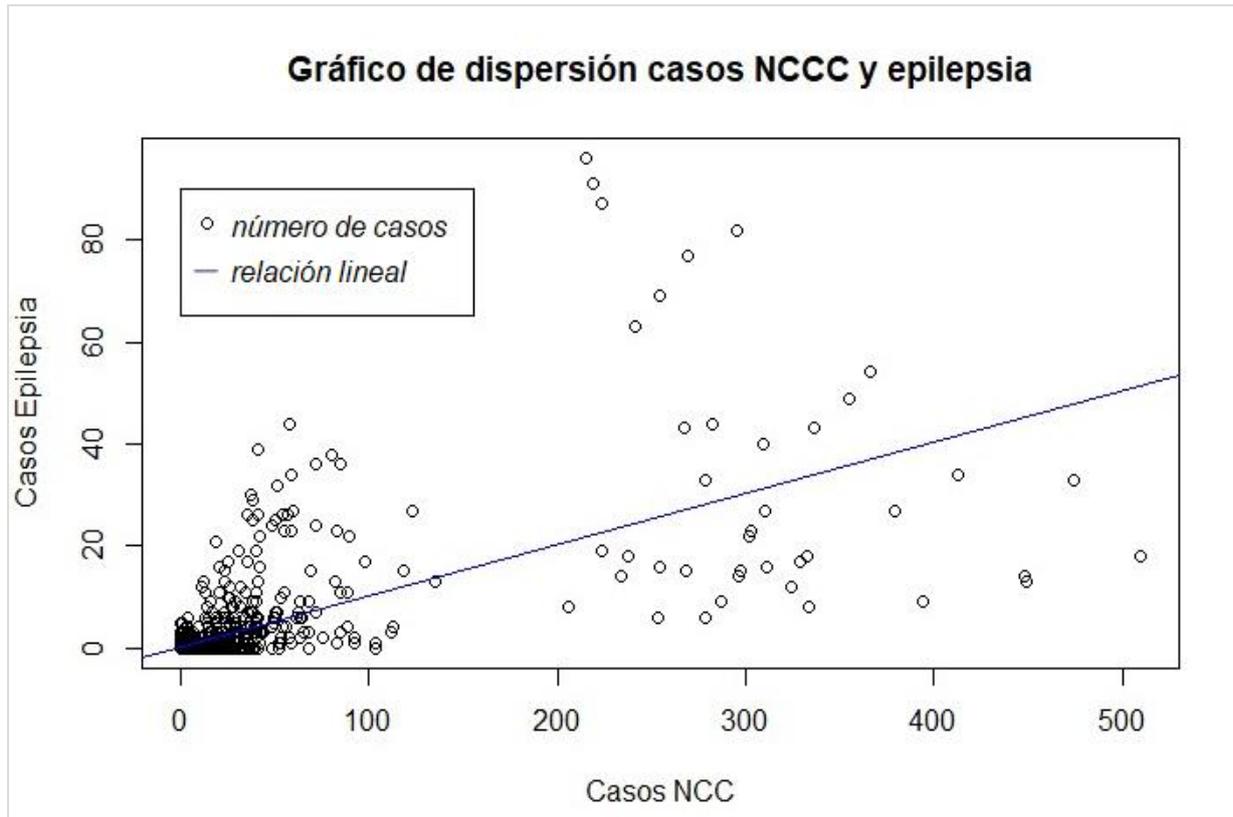


Figura 4. Dispersión de casos de NCC y epilepsia y su relación lineal

Tabla 6

Resultado de las regresiones realizadas entre NCC y epilepsia.

Relación entre variables estudiadas			Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			Coef.	p-valor	signif.	Coef.	p-valor	signif.
Valores absolutos (Número de casos)	N° casos NCC	N° casos Epilepsia	0,10065	<2e-16	+	0,074201	<2e-16	+
	N° casos Epilepsia	N° casos NCC	4,5716	<2e-16	+	5,7876	<2e-16	+

Nota. N° casos = Número de casos; Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Relación de Significancia; NCC = Neurocisticercosis; + =Relación significativa positiva.

Tabla 6 (Continuación)

Resultado de las regresiones realizadas entre NCC y epilepsia.

	Relación entre variables estudiadas		Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			Coef.	p-valor	signif.	Coef.	p-valor	signif.
Valores relativos (Incidencias)	Incidenia NCC	Incidenia epilepsia	0,058354	<2e-16	+	0,03586	4,12e-13	+
	Incidenia epilepsia	Incidenia NCC	1,67737	<2e-16	+	0,33002	4,12e-13	+

Nota. N° casos = Número de casos; Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Relación de Significancia; NCC = Neurocisticercosis; + =Relación significativa positiva.

En el presente estudio, se encontró que la incidencia de NCC es menor a la incidencia a lo largo del periodo de años estudiado (2005 – 2015). Esta relación se observó respecto al lugar donde se atendieron (LDSA) y al lugar de residencia (LDR). En la figura 5 y 6 se observa la incidencia de NCC y epilepsia, así como la tendencia lineal de las enfermedades; de acuerdo con el LDSA y al LDR, respectivamente.

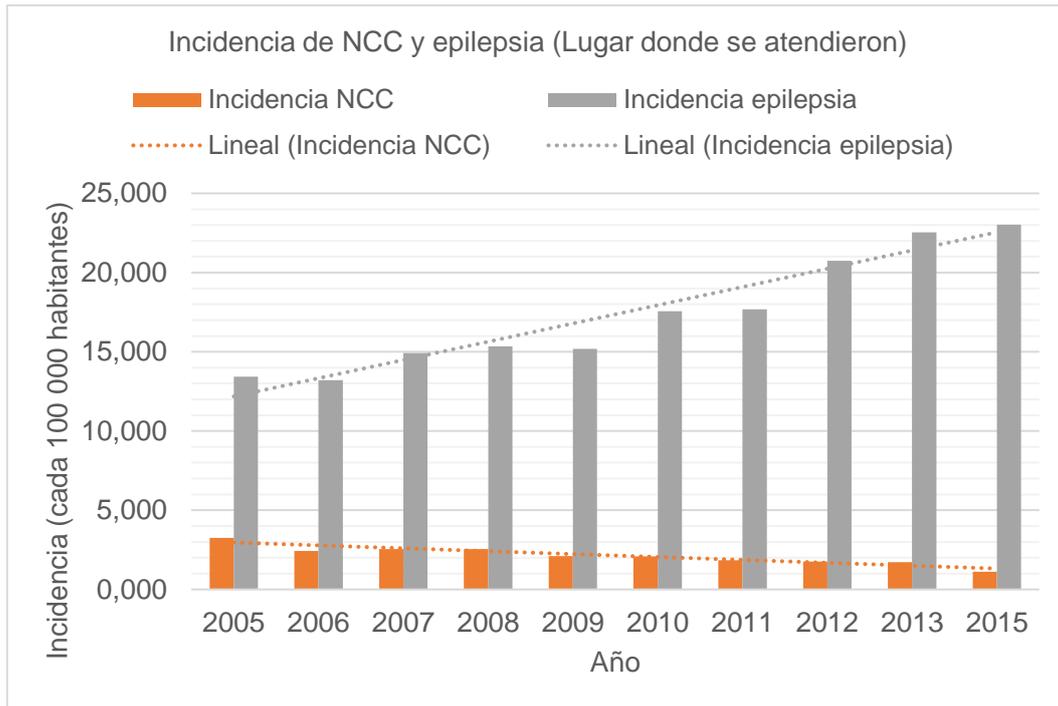


Figura 5. Incidencia de NCC y epilepsia respecto al lugar donde se atendieron.

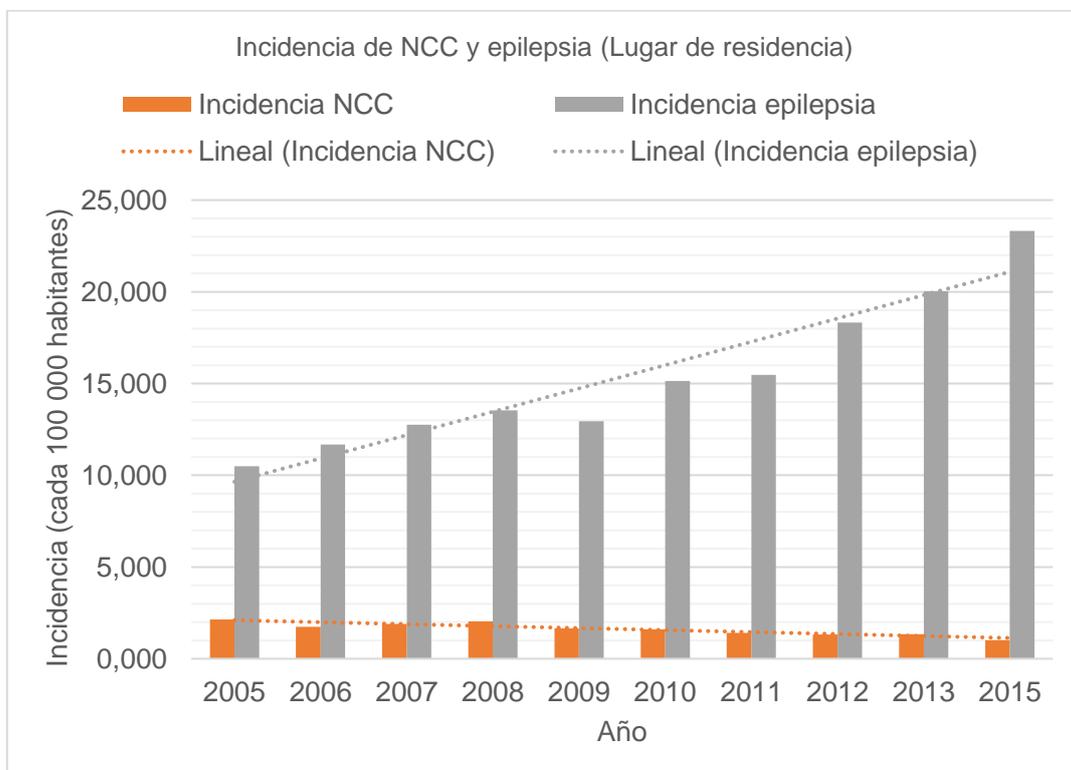


Figura 6. Incidencia de NCC y epilepsia respecto al lugar de residencia.

4.2.2 Estadística Analítica

4.2.2.1 Variables Agroecológicas

En el análisis univariable de las variables agroecológicas se encontró que la relación entre las tres variables con el número de casos NCC y de epilepsia es estadísticamente significativa. Este resultado fue igual para el LDSA y el LDR. Se encontraron dos variables estadísticamente significantes para la incidencia de NCC en el LDSA y el LDR. En la tabla 7 observa el resultado de este análisis.

Tabla 7

Análisis univariable de las variables agroecológicas.

	V. dep.	V. indep.	Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			Coef.	P-valor	Sig. nif.	Coef.	P-valor	Sig. nif.
Valores absolutos (número de casos)	NCC	Temp.	-0,085402	< 2e-16	-	-0,09169	<2e-16	-
		Altura	6,419e-04	<2e-16	+	0,0006847	<2e-16	+
		D. lluvia	-0,050940	6,89e-15	-	-0,048149	2,74e-10	-
	Epilepsia	Temp.	-0,006506	0,00188	-	-0,010130	2,15e-05	-
		Altura	1,860e-04	<2e-16	+	1,866e-04	<2e-16	+
		D. lluvia	-0,066565	<2e-16	-	-0,05867	<2e-16	-
Valores relativos (Incidencias)	NCC	Temp.	-0,008551	1,43e-05	-	-0,015433	3,08e-06	-
		Altura	4,530e-05	2,54e-07	+	8,426e-05	8,44e-09	+
		D. lluvia	-0,0009795	0,449	NS	-0,00335	0,123	NS
	Epilepsia	Temp.	-0,04937	4,5e-05	-	-0,07166	1,1e-07	-
		Altura	2,9009e-04	9,61e-08	+	3,792e-04	2,48e-10	+
		D. lluvia	-0,032887	2,84e-05	-	-0,025686	0,00325	-

Nota. Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Significancia estadística; NCC = Neurocisticercosis; NS = No significativa; - Relación significativa negativa; + Relación significativa positiva; V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente; Temp. = Temperatura; D. lluvia = Días de lluvia.

En el análisis multivariable de las variables agroecológicas se encontraron relaciones distintas a las del análisis univariable. En la tabla 8 observa el resultado de este análisis.

Tabla 8

Análisis multivariable de las variables agroecológicas.

	V. dep.	V. indep.	Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			Coef.	P-valor	Signif.	Coef.	P-valor	Signif.
Valores absolutos (número de casos)	NCC	Temp.	0,250453	<2e-16	+	0,262531	<2e-16	+
		Altura	0,001722	<2e-16	+	0,001832	<2e-16	+
		D. lluvia	-0,02352	0,0032	-	-0,01663	0,0765	NS
	Epilepsia	Temp.	2,12E-01	<2e-16	+	2,03E-01	<2e-16	+
		Altura	1,05E-03	<2e-16	+	1,03E-03	<2e-16	+
		D. lluvia	-5,74E-02	<2e-16	-	-4,88E-02	<2e-16	-
Valores relativos (Inciden- cias)	NCC	Temp.	2,11E-03	0,758	NS	2,34E-02	0,040703	+
		Altura	5,26E-05	0,103	NS	1,90E-04	0,000425	+
		D. lluvia	2,20E-04	0,87	NS	-5,23E-04	0,815754	NS
	Epilepsia	Temp.	0,024898	0,54714	NS	0,058032	0,20812	NS
		Altura	0,000332	0,08573	NS	0,000622	0,00423	+
		D. lluvia	-0,02605	0,00127	-	-0,01437	0,11285	NS

Nota. Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Significancia estadística; NCC = Neurocisticercosis; NS = No significativa; - Relación significativa negativa; + Relación significativa positiva; V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente. Temp. = Temperatura; D. lluvia = Días de lluvia.

4.2.2.2 Variables socioeconómicas

En el análisis univariable de las variables socioeconómicas, se encontraron 17 variables estadísticamente significativas con el número de casos de NCC y epilepsia, respecto al LDSA y el LDR. Por otro lado, se encontraron 13 variables estadísticamente significativa con la incidencia de NCC y epilepsia, respecto al LDSA. Además, se encontraron 2 y 6 variables estadísticamente significativas para la incidencia de NCC y epilepsia, respectivamente en el LDR. Estos resultados se muestran en la tabla 9.

Tabla 9

Análisis univariable de las variables socioeconómicas.

	V. dep.	V. indep.	Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			Coef.	P-valor	Sig nif.	Coef.	P-valor	Sig nif.
Valores absolutos (número de casos)	NCC	ServHig	0,110826	<2e-16	+	0,66762	<2e-16	+
		NoSerHig	-0,33927	<2e-16	-	-0,082983	<2e-16	-
		AguaRed	0,157609	<2e-16	+	0,083476	<2e-16	+
		CarroColect	0,1081170	<2e-16	+	0,049430	<2e-16	+
		NBI_Urb	-0,144971	<2e-16	-	-0,086244	<2e-16	-
		NBI_Rur	-0,043140	<2e-16	-	-0,036433	<2e-16	-
		NBI_Tot	-0,138297	<2e-16	-	-0,092396	<2e-16	-
		Primaria	-0,30443	<2e-16	-	-0,19199	<2e-16	-
		Secundaria	0,26111	<2e-16	+	0,17727	<2e-16	+
		Superior	0,5333	<2e-16	+	0,39168	<2e-16	+
		Analf	-0,93230	<2e-16	-	-0,55209	<2e-16	-
		UrbASCP	4,126e-04	<2e-16	+	3,383e-04	<2e-16	+
		RurASCP	1,802e-04	<2e-16	+	1,443e-04	<2e-16	+
		TotASCP	1,516e-04	<2e-16	+	1,230e-04	<2e-16	+
	PobUrb	2,076e-06	<2e-16	+	1,811e-06	<2e-16	+	
	PobRur	7,928e-06	<2e-16	+	6,891e-06	<2e-16	+	
	HogarM5	0,1768	<2e-16	+	0,09672	4,11e-15	+	
	Epilepsia	ServHig	0,074374	<2e-16	+	0,054147	<2e-16	+
		NoSerHig	-0,241453	<2e-16	-	-0,135542	<2e-16	-
		AguaRed	0,099340	<2e-16	+	0,063877	<2e-16	+
		CarroColect	0,089246	<2e-16	+	0,058510	<2e-16	+
		NBI_Urb	-0,062177	<2e-16	-	-0,042324	<2e-16	-
		NBI_Ru	-0,0388396	<2e-16	-	-0,033374	<2e-16	-
		NBI_Tot	-0,102406	<2e-16	-	-0,079658	<2e-16	-
		Primaria	-0,286955	<2e-16	-	-0,231843	<2e-16	-
		Secundaria	0,313181	<2e-16	+	0,251610	<2e-16	+
Superior		0,400505	<2e-16	+	0,339165	<2e-16	+	
Analf		-0,65299	<2e-16	-	-0,39646	<2e-16	-	
UrbASCP		4,502e-04	<2e-16	+	3,941e-04	<2e-16	+	
RurASCP	1,684e-04	<2e-16	+	1,482e-04	<2e-16	+		
TotASCP	1,486e-04	<2e-16	+	1,310e-04	<2e-16	+		
PobUrb	2,202e-06	<2e-16	+	1,977e-06	<2e-16	+		
PobRur	7,446e-06	<2e-16	+	6,765e-06	<2e-16	+		
HogarM5	0,12330	<2e-16	+	0,08891	<2e-16	+		

		Valores relativos (Incidencias)					
		Coef.	Signif.	Relación	Coef.	Signif.	Relación
NCC	ServHig	0,034165	5,88e-05	+	0,03546	0,0605	NS
	NoSerHig	-0,02512	0,0865	NS	0,04957	0,1225	NS
	AguaRed	0,027118	0,00381	+	0,03148	0,128	NS
	CarroColect	0,020118	0,0162	+	-0,02400	0,19292	NS
	NBI_Urb	-0,03227	0,001975	-	-0,06066	0,00809	-
	NBI_Ru	-0,02723	0,0848	NS	0,01185	0,733	NS
	NBI_Tot	-0,06473	5,96e-07	-	-0,02578	0,3769	NS
	Primaria	-0,10524	0,000459	-	0,19813	0,0151	+
	Secundaria	0,05714	0,278	NS	-0,1546	0,1798	NS
	Superior	0,49718	1,28e-11	+	0,2347	0,165	NS
	Analf	-0,12070	0,04346	-	-0,2401	0,06681	NS
	UrbASCP	0,0002518	0,0198	+	-0,0002895	0,223	NS
	RurASCP	1,048e-04	0,00675	+	-9,627e-05	0,259	NS
	TotASCP	9,469e-05	0,00317	+	-9,216e-05	0,193	NS
	PobUrb	2,274e-06	0,0184	+	-4,155e-07	0,845	NS
	PobRur	1,139e-05	0,00315	+	-3,852e-06	0,652	NS
	HogarM5	0,03255	0,222	NS	-0,04664	0,424	NS
	Epilepsia	ServHig	0,21456	5,402	NS	0,16235	0,000274
NoSerHig		-0,01704	0,812	NS	0,13607	0,0753	NS
AguaRed		0,15229	0,00089	+	0,1125	0,0227	+
CarroColect		0,1108	0,00688	+	0,02424	0,583	NS
NBI_Urb		-0,21449	2,07e-05	-	-0,20875	0,000114	-
NBI_Ru		-0,12065	0,11946	NS	-0,08792	0,28958	NS
NBI_Tot		-0,33921	7,68e-08	-	-0,18639	0,00707	-
Primaria		-0,7969	8,20e-06	-	-0,5273	0,00654	-
Secundaria		0,6472	0,0114	+	0,06649	0,80928	NS
Superior		2,06373	1,37e-08	+	0,8998	0,0249	+
Analf		-0,9060	0,00181	-	-0,2278	0,468	NS
UrbASCP		0,0017796	0,00068	+	1,493e-04	0,793	NS
RurASCP		0,0006578	0,000455	+	7,938e-05	0,697	NS
TotASCP		0,0006116	8,19e-05	+	6,800e-05	0,687	NS
PobUrb		1,552e-05	0,000907	+	4,273e-06	0,399	NS
PobRur		6,458e-05	0,000573	+	1,422e-05	0,484	NS
HogarM5		0,01641	0,90	NS	-0,1803	0,19449	NS

Nota. Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Significancia estadística; NCC = Neurocisticercosis; NS = No significativa; -Relación significativa negativa; +Relación significativa positiva; ServHig = Servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado; NoSerHig = No dispone de servicio higiénico; AguaRed = Recibe agua de la red pública; CarroColect = Eliminación de la basura por carro colector; NBI_Urb = NBI Urbano; NBI_Ru = NBI Rural; NBI_Tot = NBI Total; Primaria = Nivel de instrucción primaria; Secundaria = Nivel de

instrucción secundaria; Superior = Nivel de instrucción superior; Analf = Analfabetismo; UrbASCP = Población urbana dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca; RurASCP = Población rural dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca; TotASCP = Población total dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca; PobUrb = Población urbana; PobRur = Población rural; HogarM5 = Tamaño del hogar menor a 5 personas; V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente.

En el análisis multivariable de las variables socioeconómicas se encontraron relaciones distintas a las del análisis univariable. En la tabla 10 se observa el resultado de este análisis, junto con el coeficiente de regresión, el p-valor y la significancia estadística de cada variable.

Tabla 10

Análisis multivariantes de las variables socioeconómicas.

V. dep.	V. indep.	Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia			
		Coef.	P-valor	Sig nif.	Coef.	P-valor	Sig nif.	
Valores absolutos (número de casos)	NCC	ServHig	-6,030e-03	0,716641	NS	-1,217e-03	0,907262	NS
		NoSerHig	2,292e-02	0,531078	NS	4,530e-02	0,007082	+
		AguaRed	-4,232e-02	0,148201	NS	2,539e-02	0,093465	NS
		CarroColect	4,077e-02	0,082996	NS	8,674e-04	0,946677	NS
		NBI_Urb	3,795e-03	0,892708	NS	-1,657e-02	0,267764	NS
		NBI_Rur	3,210e-02	0,162799	NS	1,705e-03	0,907750	NS
		NBI_Tot	-1,961e-01	2,00e-05	-	-3,551e-02	0,191279	NS
		Primaria	-4,084e-02	0,637541	NS	1,663e-01	0,000433	+
		Secundaria	-3,348e-01	0,005996	-	-4,950e-02	0,488851	NS
		Superior	9,737e-03	0,934369	NS	3,393e-01	5,53e-06	+
		Analf	1,596e-02	0,894346	NS	-4,877e-02	0,539005	NS
		UrbASCP	NA	NA	NA	2,421e-04	0,000600	+
		RurASCP	-2,109e-04	0,033999	-	7,590e-05	0,000283	+
		TotASCP	3,304e-04	0,000363	+	NA	NA	NA
	PobUrb	-5,366e-06	0,001768	-	-1,656e-06	0,138689	NS	
	PobRur	-1,188e-05	1,55e-05	-	-5,292e-06	0,000881	-	
	HogarM5	-1,061e-01	0,016868	-	-9,101e-02	0,000709	-	
	Epilepsia	ServHig	1,026e-02	0,000330	+	1,005e-02	4,90e-05	+
		NoSerHig	1,613e-02	0,019601	+	1,662e-03	0,756338	NS
		AguaRed	1,934e-02	4,52e-05	+	1,185e-02	0,001911	+
		CarroColect	1,560e-02	0,001622	+	7,209e-03	0,061741	NS
		NBI_Urb	1,375e-02	0,011267	+	1,004e-02	0,022763	+
		NBI_Ru	3,119e-02	8,83e-10	+	1,999e-02	7,15e-06	+
		NBI_Tot	-4,840e-02	1,05e-06	-	-1,868e-02	0,032274	-
		Primaria	-6,070e-02	0,000617	-	-4,959e-02	0,000341	-
		Secundaria	-8,144e-02	0,003494	-	-5,361e-02	0,015776	-
Superior		1,006e-01	0,000259	+	8,903e-02	0,000164	+	
Analf		-1,7262e-02	0,542090	NS	2,825e-03	0,898200	NS	
UrbASCP		NA	NA	NA	1,114e-04	5,60e-11	+	
RurASCP	-2,355e-05	0,237584	NS	1,016e-04	<2e-16	+		
TotASCP	1,523e-04	<2e-16	+	NA	NA	NA		
PobUrb	4,195e-07	4,02e-06	+	5,091e-07	1,11e-08	+		
PobRur	-2,410e-06	1,08e-06	-	-2,489e-06	1,11e-08	-		
HogarM5	-6,779e-02	<2e-16	-	-2,749e-02	0,000104	-		

		Valores relativos (Incidencias)						
		Coef.	Signif.	NCC	Coef.	Signif.	NCC	
NCC	ServHig	1,398e-03	0,92224	NS	4,312e-02	0,22220	NS	
	NoSerHig	5,382e-04	0,98012	NS	4,794e-03	0,92779	NS	
	AguaRed	2,389e-04	0,98932	NS	7,674e-02	0,07997	NS	
	CarroColect	-5,738e-03	0,74084	NS	-3,583e-02	0,40007	NS	
	NBI_Urb	5,301e-02	0,01245	+	6,052e-04	0,99068	NS	
	NBI_Ru	5,308e-03	0,78320	NS	5,116e-02	0,27937	NS	
	NBI_Tot	-7,993e-02	0,08774	NS	1,162e-01	0,30753	NS	
	Primaria	3,054e-02	0,63710	NS	3,184e-01	0,04605	+	
	Secundaria	-3,241e-01	0,00217	-	-3,157e-01	0,21548	NS	
	Superior	5,938e-01	2,78e-05	+	1,045e+00	0,00238	+	
	Analf	-2,511e-02	0,80649	NS	-2,286e-01	0,35792	NS	
	UrbASCP	NA	NA	NA	2,835e-05	0,94309	NS	
	RurASCP	1,839e-04	0,35353	NS	-1,538e-04	0,31794	NS	
	TotASCP	-1,480e-04	0,36134	NS	NA	NA	NA	
	PobUrb	2,690e-07	0,84196	NS	7,901e-07	0,81119	NS	
	PobRur	-2,562e-06	0,68888	NS	5,749e-06	0,71394	NS	
	HogarM5	-1,975e-02	0,56353	NS	-1,117e-01	0,18375	NS	
	Epilepsia	ServHig	8,439e-02	0,2282	NS	1,438e-01	0,0885	NS
NoSerHig		1,370e-01	1,1945	NS	1,389e-01	0,2720	NS	
AguaRed		-7,846e-02	0,3688	NS	2,104e-02	0,8417	NS	
CarroColect		1,186e-02	0,8890	NS	2,195e-02	0,8296	NS	
NBI_Urb		-9,110e-02	0,3838	NS	-1,618e-01	0,1912	NS	
NBI_Ru		6,775e-02	0,4732	NS	1,081e-02	0,9240	NS	
NBI_Tot		-2,209e-01	0,3366	NS	6,259e-02	0,8187	NS	
Primaria		-7,231e-01	0,0218	-	-9,256e-01	0,0152	-	
Secundaria		-7,327e-01	0,1608	NS	-1,001e+00	0,1005	NS	
Superior		-8,942e-01	0,2066	NS	-5,087e-01	0,5412	NS	
Analf		-1,090e+00	0,0291	-	-4,113e-01	0,4897	NS	
UrbASCP		NA	NA	NA	1,923e-04	0,7585	NS	
RurASCP		1,006e-04	0,9176	NS	-4,528e-06	0,9902	NS	
TotASCP		4,828e-04	0,5435	NS	NA	NA	NA	
PobUrb		1,737e-06	0,7927	NS	1,418e-07	0,9857	NS	
PobRur		-2,150e-05	0,4926	NS	-8,116e-06	0,8287	NS	
HogarM5		4,391e-02	0,7933	NS	-4,780e-02	0,8126	NS	

Nota. Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Significancia estadística; NCC = Neurocisticercosis; NS = No significativa; NA = No Aplica; -Relación significativa negativa; + Relación significativa positiva; ServHig = Servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado; NoSerHig = No dispone de servicio higiénico; AguaRed = Recibe agua de la red pública; CarroColect = Eliminación de la basura por carro colector; NBI_Urb = NBI Urbano; NBI_Ru = NBI Rural; NBI_Tot = NBI Total; Primaria = Nivel de instrucción primaria; Secundaria = Nivel de instrucción secundaria; Superior = Nivel de instrucción superior; Analf =

Analfabetismo; UrbASCP = Población urbana dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca; RurASPC = Población rural dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca; TotASPC = Población total dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca; PobUrb = Población urbana; PobRur = Población rural; HogarM5 = Tamaño del hogar menor a 5 personas; V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente.

Se analizó la variable: servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado (SHCRA) con una disgregación de cantones urbanos y rurales. Se creó la variable UrbRur en la cual se clasificó a los 221 cantones en urbanos y rurales, aquellos con una población rural mayor al 70%, se consideraron cantones rurales el resto urbanos.

En el análisis de las variables (SerHig y UrbRur), se encontró, que la variable servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado tiene relación significativa positiva la NCC y la epilepsia, en cantones urbanos. Esta relación se encontró con respecto la incidencia y a los casos de NCC y de epilepsia, en el lugar donde se atendieron y en el lugar de residencia. En la tabla 11, se muestra el coeficiente de regresión y el p-valor, del análisis realizado.

Tabla 11

Análisis de la variable servicio higiénico conectado a la red de alcantarillado en cantones urbanos.

	V. dep.	V. indep.	Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			coef	p-valor	signif.	coef	p-valor	signif.
Valores absolutos (número de casos)	NCC	ServHig. (cantón urbano)	0,11682	0,01196	+	0,055886	2,36e-07	+
	Epilepsia	ServHig. (cantón urbano)	0,0697	<2e-16	+	0,0552680	<2e-16	+
Valores relativos (Incidencias)	NCC	ServHig. (cantón urbano)	4,659e-02	0,016	+	0,02697	0,539	NS
	Epilepsia	ServHig. (cantón urbano)	0,19192	0,0365	+	0,11947	0,242607	NS

Nota. V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente; Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Significancia estadística; NCC = Neurocisticercosis; NS = No significativa; –Relación significativa negativa; +Relación significativa positiva; SerHig = Servicio Higiénico conectado a la red pública de alcantarillado.

4.2.2.3 Variables sociodemográficas

Al realizar un análisis univariable de las variables sociodemográficas. Se evidenció que varias zonas políticas tienen una relación significativa con la NCC y la epilepsia. Por otro lado, no se evidenció una relación estadísticamente significativa entre el género y la NCC. En la tabla 12, se muestra el coeficiente de regresión y el p-valor, del análisis realizado.

Tabla 12

Análisis univariable de las variables sociodemográficas.

	V. dep.	V. indep.	Lugar donde se atendieron			Lugar de residencia		
			Coef.	p-valor	Signif.	Coef.	p-valor	Signif.
valores absolutos (número de casos)	NCC	Mujer	-0,05100	0,153	NS	-0,01346	0,743	NS
		ZP 2	-2,30770	<2e-16	-	-0,912458	8,88e-07	-
		ZP 3	0,60304	1,81e-09	+	0,49369	1,41e-06	+
		ZP 4	-0,38860	0,00346	-	-0,53412	0,000131	-
		ZP 5	-2,04819	<2e-16	-	-1,25291	<2e-16	-
		ZP 6	1,17745	<2e-16	+	0,84395	<2e-16	+
		ZP 7	1,02410	<2e-16	+	1,10921	<2e-16	+
		ZP 8	2,8253	<2e-16	+	2,25728	<2e-16	+
		ZP 9	5,19522	<2e-16	+	4,47905	<2e-16	+
	Epilepsia	Mujer	-0,217742	<2e-16	-	-0,226081	<2e-16	-
		ZP 2	-1,09330	<2e-16	-	-0,742158	<2e-16	-
		ZP 3	0,52436	<2e-16	+	0,416682	<2e-16	+
		ZP 4	0,69408	<2e-16	+	0,589474	<2e-16	+
		ZP 5	-0,92013	<2e-16	-	-0,523194	<2e-16	-
		ZP 6	0,31304	<2e-16	+	0,074081	0,0187	+
		ZP 7	0,12981	7,35e-05	+	-0,008554	0,7837	-
		ZP 8	3,55520	<2e-16	+	2,969252	<2e-16	+
		ZP 9	4,72895	<2e-16	+	4,170431	<2e-16	+
valores relativos (Incidencias)	NCC	Mujer	-0,09669	0,288	NS	-0,09074	0,63	NS
		ZP 3	0,11115	0,532859	NS	0,4008	0,260406	NS
		ZP 5	-0,36681	0,023569	-	-0,6266	0,052894	NS
		ZP 6	0,95070	4,32e-08	+	1,4454	3,04e-05	+
		ZP 7	0,63666	0,000158	+	4,9493	<2e-16	+
		ZP 9	4,14053	1,09e-09	+	1,3132	0,332267	NS
	Epilepsia	Mujer	-1,4704	0,00254	-	-2,2792	6,64e-05	-
		ZP 3	1,01008	0,287491	NS	3,3804	0,002305	+
		ZP 5	-3,65043	2,38e-05	-	-3,7843	0,000174	-
		ZP 6	6,10638	4,18e-11	+	9,0381	<2e-16	+
		ZP 7	3,28662	0,000252	+	6,2093	3,29e-09	+
		ZP 9	21,41402	3,26e-09	+	7,4005	0,079243	NS

Nota. V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente; Coef. = Coeficiente de regresión; Signif. = Significancia estadística; NCC = Neurocisticercosis; NS = No significativa; -Relación significativa negativa; +Relación significativa positiva; V. dep. = Variable dependiente; V. indep. = Variable independiente; ZP = Zona política.

Adicionalmente, no se encontró relación significativa entre los casos de NCC y la variable provincia, tanto en datos del lugar donde se atendieron y el lugar de residencia de los pacientes.

Sin embargo, se encontró una relación significativa positiva entre la incidencia de NCC y 5 provincias (Azuay, Cañar, Chimborazo, Imbabura y Loja) en el lugar donde se atendieron. También, se encontró una relación significativa positiva entre la incidencia de NCC y 7 provincias (Azuay, Cañar, Chimborazo, Imbabura, Loja, El Oro y Zamora Chinchipe) con relación al lugar de residencia de los pacientes.

Se demostró una relación significativa positiva entre los casos de epilepsia y 23 provincias (Galápagos no fue significativo). Dicha relación fue similar de acuerdo con el lugar donde atendieron y en el lugar de residencia.

Además, se evidenció una relación significativa positiva entre la incidencia de epilepsia y 5 provincias (Cañar, Morona Santiago, Napo, Pastaza y Zamora Chinchipe) respecto al lugar donde se atendieron. Por otro lado, se encontró una relación significativa positiva entre la incidencia de epilepsia y 11 provincias (Cañar, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Zamora Chinchipe, Azuay, Chimborazo, El Oro, Loja, Manabí y Tungurahua) respecto al lugar de residencia.

4.3 Discusión

En el presente estudio se expuso la relación entre las variables explicativas tanto con los valores absolutos (casos de NCC y epilepsia) y los valores relativos (incidencias NCC y epilepsia). Se estudió dicha relación de acuerdo con el lugar donde los pacientes se atendieron y el lugar donde residen, para así lograr un mejor entendimiento del comportamiento epidemiológico de estas dos enfermedades.

Las asociaciones a continuación descritas entre la NCC y epilepsia con las variables estudiadas, se describen por primera vez en este estudio tomando en cuenta datos del LDR y el LDSA

NCC y Epilepsia

Se encontró una mayor incidencia de epilepsia en relación con la incidencia de NCC a lo largo de los años, lo que concuerda con el estudio retrospectivo realizado en Ecuador en el año 2015 por Ron et al, (2015), en el que se evidenció la relación mencionada; durante el periodo comprendido entre 1996 a 2008 (Ron et al., 2015). Estos resultados indican que el comportamiento entre la incidencia de NCC y la incidencia de epilepsia en Ecuador no han variado con el tiempo, presentando la misma tendencia en el periodo analizado en el presente estudio (2005-2015).

En Ecuador, durante el período de 1996 – 2008 se ha descrito 6294 casos de NCC y 19821 casos de epilepsia en bases de datos hospitalarias (Ron et al., 2015). En este estudio se encontró que durante el período 2005 – 2015 (excluyendo 2014), existieron 3138 casos de NCC respecto a la base de datos REDATAM y 2378 casos respecto a los egresos hospitalarios del INEC. Por otro lado, existieron 26069 casos de epilepsia respecto a la base de datos REDATAM y 23134 casos respecto a los egresos hospitalarios del INEC.

En relación con lo descrito en el periodo de 1996-2008, se observa una disminución de aproximadamente la mitad de casos de NCC y un aumento del número de casos de epilepsia durante el período 2005 – 2015.

La disminución del número de casos de NCC en relación con los encontrados en el estudio de Ron et al. (2015), se atribuye a una reducción de la ocurrencia de NCC en Ecuador. Esto coincide con lo encontrado en otros estudios realizados en la ciudad de Guayaquil, donde se evidenció la reducción de la prevalencia de casos de neurocisticercosis activa durante los últimos años (Del Brutto O. y Del Brutto V., 2012a).

Las causas de dicha disminución son el mejoramiento en la higiene junto con el uso extensivo de drogas contra los cisticercos (Del Brutto O. y Del Brutto V., 2012a). También, se ha descrito que la disponibilidad de máquinas para realizar exámenes neuro-imagenológicos permiten un pronto reconocimiento y

manejo de casos de NCC; impidiendo el avance de la enfermedad e influyendo así en la disminución de la incidencia de NCC en Guayaquil (Alarcón y Del Brutto, 2012).

Se evidenció un comportamiento decreciente de los casos de NCC en Ecuador. Anteriormente, en el país se encontró una tendencia decreciente estadísticamente significativa del número de casos hospitalizados de NCC (Ron et al., 2015). Por lo que, a futuro debería realizarse un análisis a profundidad sobre la disminución de casos de NCC en Ecuador.

El aumento del número de casos de epilepsia, del período 2005-2015 con relación al período de 1996-2008 es preocupante. Muchos autores concuerdan con que la NCC es la principal causa de epilepsia adquirida en zonas endémicas (Medina et al., 1990; (Mwape et al., 2015; Del Brutto y García, 2014; Raghava et al., 2010; Ndimubanzi et al., 2010; Coyle et al., 2012), en países en vías de desarrollo (Singh, Burneo y Sander, 2013; García et al., 1997), en Latinoamérica (Pal et al., 2000; García et al., 1993; Debacq et al., 2017) y en Ecuador (Cruz et al., 1999; Ron et al., 2015; Del Brutto et al., 2017b; Del Brutto et al., 2005).

Sin embargo, otros estudios afirman que la NCC no necesariamente es la principal causa de epilepsia en países en vías de desarrollo (Carpio, 2002), sino, más bien es una de muchas otras potenciales causas de epilepsia en algunos países endémicos (Carpio y Romo, 2017) y han propuesto la realización de estudios prospectivos. Este tipo de estudios permiten conocer a ciencia cierta qué proporción de casos de epilepsia son realmente causados por la NCC (Carpio y Romo, 2017) y a su vez, que pacientes con dicha patología tienen riesgo a desarrollar epilepsia (Reddy y Volkmer, 2017). De esta forma se aclararía si la epilepsia es una consecuencia de la NCC o si la epilepsia es una condición pre existente en países o zonas endémicas con alta prevalencia de ambas enfermedades (Gripper y Welburn, 2017a).

Cabe mencionar que existe un estudio realizado en Ecuador en el 2012, el cual concluye que, en la actualidad, la NCC no es la causa de epilepsia adquirida

(epilepsia de inicio tardío) sintomática (Del Brutto O. y Del Brutto V., 2012b) a diferencia de lo explicado en párrafos anteriores. Los datos obtenidos en el presente estudio no coinciden con dicha afirmación, ya que se encontró una asociación positiva altamente significativa (p -valor $>0,001$) entre la NCC y epilepsia en todas las bases de datos analizadas, e igualmente al realizar un ajuste en las regresiones, junto con el resto de variables estudiadas.

Coincidiendo así, con lo encontrado en otro estudio retrospectivo en el país, donde se evidenció una relación lineal positiva entre la NCC y la (Ron et al., 2015).

VARIABLES AGROECOLÓGICAS

En este estudio se encontró que tanto el número de casos expresados en valores absolutos como la incidencia de NCC y epilepsia aumentan en zonas con mayor altura y menor temperatura, dichas características corresponden a la sierra ecuatoriana. Anteriormente se evidenciaron resultados similares en el país, donde se describe que en las zonas con mayor altura incrementa el riesgo de epilepsia, en contraste con zonas más bajas. También, se ha descrito que en zonas tropicales del Ecuador existe una disminución del número de casos de NCC hospitalizados (Ron et al., 2015).

Se ha descrito la presencia de la enfermedad en el sur y este de África (Ngowi et al., 2004). La enfermedad también ha sido descrita en la parte norte de Perú (García et al., 1998; Villarán et al., 2009; García et al., 2010) y en zonas de mayor altura (Mwanjali et al., 2013). Lo que indica una mayor presencia de NCC en zonas de mayor altura, como también se encontró en el presente estudio.

Se ha descrito que las zonas altas del país (Sierra ecuatoriana) corresponden en general a zonas rurales, donde existe una crianza de cerdos de traspatio e inadecuadas prácticas de higiene (Ron et al., 2015). Características que explican la relación de la altura con una mayor presencia de NCC y epilepsia. Se encontró la misma relación tanto para NCC como para epilepsia, respecto a

la altura y temperatura, evidenciando así una vez más la fuerte relación entre estas dos enfermedades.

Los resultados obtenidos respecto al lugar donde se atendieron (LDSA) fueron iguales a los obtenidos del lugar de residencia (LDR), lo que indica que en zonas de mayor altura y menor temperatura las enfermedades no solo están presentes, sino que también son diagnosticadas.

Se encontró también un incremento del número de casos de NCC y epilepsia en zonas donde existe menor número de días de lluvia. Sin embargo, esta relación no fue significativa respecto a la incidencia de NCC y epilepsia. No se evidencia la misma relación significativa a nivel poblacional ya que el número de casos se diluye con la población. Es importante recalcar esta diferencia entre valores absolutos y relativos para futuros programas de control.

Al analizar en conjunto las tres variables (temperatura, altura y días de lluvia) se encontraron resultados más diversos. Siendo que, en el LDSA el número de casos de NCC y epilepsia incrementa en zonas donde simultáneamente la temperatura y la altura incrementan y el número de días de lluvia disminuye; características de ciertas provincias como Loja, Imbabura y Azuay. Dichas provincias han sido descritas como clústeres para NCC y epilepsia en otro estudio realizado en el Ecuador (Ron et al., 2015).

La variable días de lluvia no fue significativa para el LDR. Esta condición se debe a dos características relacionadas con en el LDR, primero el número de casos se encuentra más esparcido y los valores se diluyeron, y segundo, los días de lluvia no presentan una relación con la presencia de NCC y epilepsia. Mientras que la relación encontrada en el LDSA corresponde a zonas donde estas enfermedades son diagnosticadas, como se describe en el estudio realizado por Ron et al. (2015).

A su vez, en el LDR, el número de casos de NCC y epilepsia aumenta en zonas donde la temperatura incrementa simultáneamente con la altura, zonas que coinciden con las provincias nombradas con anterioridad.

Tomando en cuenta la incidencia de NCC y epilepsia y su relación en conjunto con las tres variables (temperatura, altura y días de lluvia) respecto al LDSA, la única relación significativa encontrada indica que la incidencia de epilepsia incrementa en zonas con menor número de lluvia.

Mientras que, en el LDR, se encontró que la incidencia de NCC incrementa en zonas donde simultáneamente la temperatura y la altura incrementan. Esto coincide con lo encontrado respecto a los casos de NCC en el LDR.

Además, en el LDR, la incidencia de epilepsia incrementa en zonas donde incrementa la altura, que coincide con lo encontrado al analizar las variables de manera individual. También, coincide con lo encontrado respecto a los casos de epilepsia en el LDR al analizar las variables en conjunto.

La variación entre los resultados obtenidos respecto a valores absolutos y relativos se debe a la dilución del número de casos con la población al obtener la incidencia. Mientras que, la variación entre los resultados obtenidos respecto al LDSA y el LDR, indica que los resultados obtenidos del LDSA tienen relación con el lugar donde se diagnostican las enfermedades estudiadas. Por otro lado, los resultados obtenidos respecto al LDR indicarían una relación con el lugar donde ocurre la infección las enfermedades estudiadas.

Variables socioeconómicas

Las variables que aumentan significativamente el número de casos de NCC y de epilepsia son: servicio higiénico conectado a la red pública de alcantarillado (SHCRA), agua recibida de la red pública (ARRP), sistema de eliminación de basura por carro colector (SEBPCC), nivel de instrucción secundaria (NISE), nivel de instrucción superior (NISUP), población dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca (PDASCP), población urbana, población rural y tamaño del hogar mayor a cinco personas (THMCP). Estas relaciones son iguales para el LDSA como para el LDR.

La afirmación descrita en el párrafo anterior discrepa con lo encontrado en otro estudio en Ecuador, donde el número de casos de NCC disminuye en hogares que poseen algún sistema de eliminación de heces (Ron et al., 2015).

Por otro lado, lo encontrado en el presente estudio coincide con lo descrito en Perú, respecto a una asociación entre la presencia del alcantarillado y la seropositividad a NCC (Montano et al., 2005). De igual forma, coincide con lo hallado en otro estudio, donde se evidenció que la presencia de un sistema de alcantarillado incrementa el riesgo de la presencia de anticuerpos de *T. solium* (Coral et al., 2015).

El sistema de alcantarillado y el sistema de eliminación de heces, presentes en un hogar indicarían una mejora sanitaria en el mismo. Sin embargo, es en zonas rurales este tipo de instalaciones estén presentes en escasos hogares en una misma zona, concentrando el uso de las instalaciones sanitarias únicamente en estos hogares. Lo que, a su vez, provoca que estos se conviertan en focos infecciosos; como se describe en un análisis sistemático de datos en zonas endémicas para la *T. solium* (Coral et al., 2015).

En otras palabras, en zonas con un SHCRA el número de casos de NCC incrementa debido a un mal uso o manejo de los servicios higiénicos; convirtiéndose en un foco infeccioso. De igual forma, este resultado indica que hay un incremento del diagnóstico de estas enfermedades en lugares que disponen de un SHCRA, como se describe en (Ron et al., 2015).

En este estudio se evidenció también que el número de casos de NCC y de casos de epilepsia incrementa en poblaciones donde no se dispone de servicio higiénico, lo que concuerda igualmente con otro estudio realizado en Ecuador (Kelvin et al. 2012). Este resultado indica que en poblaciones donde no se dispone de un servicio higiénico, disminuye el diagnóstico de estas enfermedades. Este resultado complementa lo mencionado sobre la variable SHCRA, este comportamiento se debe a que en zonas rurales donde está presente la enfermedad se derivan los casos de NCC a otros centros de salud

con equipos adecuados para el diagnóstico de la NCC, es decir a zonas urbanas.

Un estudio en Ecuador describe que el número de casos de NCC incrementa en hogares con ARRP (Ron et al., 2015), lo cual coincide con lo encontrado en el presente estudio. Esto se debe a que la NCC se diagnostica en zonas urbanas que cuentan con ARRP, como describe Ron et al. (2015).

Además, en el presente estudio se encontró que el número de casos de epilepsia incrementa en hogares con ARRP; relación que no se encontró en el estudio realizado por Ron et al. (2015). Como se mencionó anteriormente, esto sucede porque el número de casos de epilepsia en el Ecuador ha incrementado en los últimos años.

El sistema de eliminación de desechos en una población contribuye a la presencia y/o difusión de la NCC. El principal sistema de eliminación de desechos en los cantones con mayor número de casos hospitalizados por NCC y/o epilepsia, es el carro recolector.

En el presente estudio se evidenció que el número de casos de NCC y epilepsia incrementan en zonas donde existe un mayor número de hogares con acceso a un SEBPCC. Esto sucede debido a que el diagnóstico de estas enfermedades se realiza en zonas urbanas, donde este tipo de sistema de eliminación de basura es más accesible. Esta variable ha sido analizada por primera vez en el presente estudio.

Se ha encontrado en otros estudios que el nivel de educación no tiene relación con la presencia de NCC (Pang, 2014; Cao et al., 1997). Sin embargo, en este estudio se evidenció que tanto el número de casos de NCC como el número de caso de epilepsia aumentan en poblaciones con un nivel de instrucción académica secundaria y superior.

A su vez, esto indica que estas enfermedades se diagnostican en poblaciones con mayor acceso a la educación secundaria y superior. Esto concuerda con lo

descrito en otro estudio, donde se evidenció que los años de estudio promedio influyen en el número de casos hospitalizados por NCC (Ron et al., 2015).

En Tanzania, se ha descrito que existe una mayor frecuencia de NCC en hombres que en mujeres, ya que en ese país los hombres abarcan las actividades agro-pastorales (Mwang'onde et al, 2014). Esto concuerda con lo enunciado anteriormente respecto al incremento de casos de NCC y epilepsia en PDASCP. Es decir, la ocupación de los individuos tiene una asociación con la presencia de NCC como se ha descrito en otro estudio (Cao et al, 1997). Esto sucede debido a que actividades como la crianza de animales y la exposición a heces humanas, representan un mayor riesgo de infección por NCC (Enander et al., 2010).

Otros estudios mencionan que la NCC se presenta en zonas rurales debido a que existen las condiciones idóneas para el ciclo de vida de la *T. solium* (Lightowers, 1999; Del Brutto y García, 2014; García et al., 1993) y muchos factores de riesgo coexisten en zonas con alta pobreza y comunidades rurales (Enander et al., 2010). Lo que discrepa con lo encontrado en el presente estudio, donde se evidenció que tanto la NCC como la epilepsia afectan a poblaciones rurales y urbanas. Esto ocurre debido a una migración desde zonas rurales hacia zonas urbanas (por empleo o un mejor acceso a la salud); como se sugiere en el estudio realizado por Ron et al. (2015).

La migración de personas infectadas con NCC desde zonas endémicas a zonas no endémicas no solo se ha evidenciado a nivel local sino también a nivel global, como se ha descrito últimamente en Europa (Fabiani y Bruschi, 2013).

En algunos estudios se ha evidenciado que no existe una asociación significativa entre los casos de NCC y el THMCP (Pang, 2014; Fleury et al., 2006; Barakoti, Rijal y Shyangwa, 2014; Pradhan et al., 2014). Por otro lado, un estudio identificó que existe un mayor riesgo de seropositividad a *T. solium* cuando el tamaño del hogar es mayor a cinco personas (Pradhan et al., 2014).

Estos enunciados difieren de lo encontrado en este estudio, donde se observó que tanto el número de casos de NCC como el número de casos de epilepsia incrementan en poblaciones con mayor porcentaje de hogares categorizados con más de 5 personas. Se ha descrito como factor de riesgo para la NCC a la presencia de portadores o “carriers” en un hogar (Coral et al., 2015; Flisser et al., 2003). Por consiguiente, un mayor número de personas en una misma vivienda incrementa el riesgo de la presencia de portadores y posibles focos de infección en un hogar.

Por otro lado, las variables que disminuyen significativamente el número de casos de NCC y el número de casos de epilepsia son: no disponer de un servicio higiénico (NDSH), necesidades básicas insatisfechas (NBI), nivel de instrucción primaria (NIPR) y el analfabetismo.

En un estudio, realizado en México, no se encontró una relación entre la NCC y el analfabetismo (Fleury et al., 2006). Esto discrepa con el resultado del presente estudio, donde se evidenció que el número de casos de NCC y de epilepsia disminuyen en poblaciones con nivel académico bajo (instrucción primaria) o nulo (analfabetismo). Este resultado indica también que en poblaciones con un nivel académico bajo o nulo disminuye el diagnóstico de la NCC y de epilepsia, tal como se ha descrito por Ron et al. (2015).

Otro de los resultados obtenidos fue que, en zonas con mayor pobreza el número de casos de NCC y de epilepsia disminuye. Lo que contradice a lo enunciado sobre la presencia de NCC en países en vías de desarrollo y zonas con pobreza donde las condiciones favorecen la presencia de la *T. solium* (Enander et al., 2010; Fleury et al., 2015; Del Brutto, 2012; Del Brutto y García, 2014).

El presente estudio toma en cuenta solo los casos de los egresos hospitalarios. Por lo cual, individuos de zonas rurales y en condiciones de pobreza, sin acceso a la salud no estarían incluidos del todo en el estudio. Por ello, este resultado indicaría que en zonas con mayor pobreza disminuye el diagnóstico

de casos de NCC y de epilepsia como se ha descrito por Ron et al. (2015), más no su presencia.

Por otra parte, las variables que incrementan significativamente la incidencia de NCC en el LDSA son: SHCRA, ARRP, SEBPCC, NISUP, PDASCP, población urbana y rural. En el presente estudio sólo se encontró una variable que incrementan significativamente la incidencia de NCC en el LDR, esta es el NIPR.

A su vez, las variables que disminuyen significativamente la incidencia de epilepsia en el LDSA son: NBI, NIPR y Analfabetismo. Encontrando que solo el NBI a nivel urbano disminuye significativamente la incidencia de epilepsia en el LDR.

Del total de las variables socioeconómicas estudiadas, 4/17 variables no fueron significativas para la incidencia de NCC respecto al LDSA, 15/17 variables no presentaron una relación estadísticamente significativa para la incidencia de NCC respecto al LDR, 4/17 variables no fueron significativas para la incidencia de epilepsia respecto al LDSA y 11/17 variables no presentaron una relación estadísticamente significativa para la incidencia de epilepsia respecto al LDR. Evidenciándose así, que la relación de entre ciertas variables se diluye a nivel poblacional.

Finalmente, la diferencia entre los resultados encontrados respecto al LDSA y el LDR, se debe a que aquellas variables significativas respecto al LDSA son indicadores epidemiológicos de zonas donde los pacientes se diagnostican y aquellas que son significativas para el LDR son indicadores epidemiológicos del lugar donde los individuos fueron infectados. Explicando así el hecho de que la mayoría de variables significativas indican urbanización.

Variables sociodemográficas

En el presente estudio no se encontró una relación significativa entre la NCC y el género, este resultado fue el mismo para valores absolutos (número de casos) y relativos (incidencias). Esto concuerda con lo encontrado en otros

estudios, donde se ha evidenciado que no existe una relación significativa entre el género y la NCC (Mwape et al., 2015; Barakoti, Rijal y Shyangwa, 2014; Pang, 2014; Toquero, Morocoima y Ferrer, 2017; Fleury et al., 2006; Zoli et al., 2003; Ron et al., 2015), esto se debe a que la NCC afecta tanto a hombres como a mujeres en Ecuador. En discrepancia con esto, se ha descrito que en Latinoamérica existe mayor riesgo de infección por NCC en mujeres (García et al., 1998; Coral et al., 2015; Esquicha, Falcón y Oshiro, 2012; Duque y Burneo, 2017) y en África existe mayor riesgo de infección en hombres (Mwanjali et al., 2013; Kanobana et al., 2011; Mwang'onde et al., 2014), debido a factores sociales (Mwang'onde et al., 2014).

En el presente estudio se evidenció que el número de casos y la incidencia de epilepsia disminuye en mujeres, lo cual discrepa con lo encontrado en otros estudios donde se ha evidenciado una mayor incidencia de epilepsia en mujeres (Villarán et al., 2009) o no se ha evidenciado relación significativa alguna entre género y epilepsia (Ron et al., 2015).

En el presente estudio se describe por primera vez la asociación de la NCC y epilepsia, respecto a las zonas políticas (ZP) del Ecuador. Estas zonas o regiones políticas hacen referencia al GAD (Gobierno autónomo descentralizado) de cada cantón y están conformadas en relación con su ubicación geográfica, cultural y económica (SNPD, 2012).

Se encontró un incremento significativo del número de casos de NCC y de epilepsia en las ZP 3, 6, 7, 8 y 9 (Anexos 6 y 7). Este incremento se debe a que la infección ocurre en estas ZP o que estas enfermedades son diagnosticadas en las ZP nombradas.

Por otro lado, se encontró un decremento significativo del número de casos de NCC y de epilepsia en las ZP 2, 4 y 5 (Anexos 6 y 7). Este decremento ocurre debido a que la infección disminuye en estas ZP y/o porque estas enfermedades son diagnosticadas en las ZP nombradas.

Se encontró un incremento significativo de la incidencia de NCC y de la incidencia de epilepsia en las ZP 6, 7 y 9 y un decremento significativo en la zona política 5 en el LDSA. Por otro lado, se evidenció un incremento significativo de la incidencia de NCC en las ZP 6 y 7 en el LDR. Finalmente, se observó un incremento significativo de la incidencia de epilepsia en las ZP 3, 6 y 7 y un decremento en la ZP 5 en el LDR. Para futuros planes de control se debe tomar en cuenta las ZP que presentaron una relación significativa con los valores absolutos (incidencias).

Las provincias en las que se evidenció un incremento de la incidencia de NCC fueron: Azuay, Cañar, Chimborazo, Imbabura, Loja, El Oro y Zamora Chinchipe, concordado así con lo que se ha descrito en otros estudios donde se evidenció una relación de la NCC con las provincias nombradas (Ron et al., 2015; Cruz et al., 1989; Rodríguez et al., 2006). Además, se encontró una relación entre la incidencia de NCC y la provincia Cañar, que se ha descrito anteriormente como clúster para la epilepsia (Ron et al, 2015), más no para la NCC.

En el presente estudio no se encontró una relación significativa entre la incidencia de NCC y la provincia de Pichincha. Esto, ocurre debido a una dilución de los casos debido al gran número de habitantes en esta provincia. Puesto que en Quito (Pichincha) se encontró el mayor número de casos de NCC tanto para el LDR (1020 casos), como para el LDSA (495 casos); se evidenció este mismo comportamiento en otro estudio realizado en Ecuador (Ron et al., 2015). Se puede apreciar el número de casos por provincia en los anexos 4 y 5.

Las provincias en las que se observó un incremento de la incidencia de epilepsia respecto al LDR fueron: Tungurahua, Imbabura, Napo, El Oro, Loja, Zamora, Cañar, Azuay, Morona Santiago, Chimborazo, y Manabí. Estas provincias, a excepción de la provincia de Imbabura, y además incluyendo a la provincia de Pastaza presentaron una relación significativa positiva con la incidencia de epilepsia respecto al LDSA.

No se evidenció una relación significativa entre la incidencia de epilepsia y las provincias de Pichincha y Guayaquil. Esto, ocurre debido a una dilución de los casos debido al gran número de habitantes en estas provincias. Sin embargo, cabe recalcar que la ciudad de Quito fue la que presentó el mayor número de casos de epilepsia tanto para el LDR (6438 casos) (ver anexo 5), como para el LDSA (4288 casos) (ver anexo 4) se describe el mismo comportamiento en el estudio realizado por Ron et al. (2015).

No se encontró una relación significativa entre el número de casos de NCC y las provincias del país, debido a que la NCC se distribuye en todas las provincias de manera uniforme. Finalmente, se encontró que 23 provincias del país tienen una relación significativa positiva con los casos de epilepsia, debido a una distribución uniforme de la epilepsia en todas las provincias.

4.4 Limitantes

Se estudiaron los números de casos de las bases de datos REDATAM y egresos hospitalarios del INEC. En estas bases de datos solo están incluidos los casos del servicio público, por lo que puede existir una subestimación de la incidencia de las dos enfermedades estudiadas.

Se utilizaron datos únicamente de casos diagnosticados. Se conoce la NCC es una enfermedad de difícil diagnóstico, puesto que se necesitan estudios diagnósticos complejos: resonancia magnética, tomografía computarizada, así como estudios serológicos (Del Brutto, 2016; Pal et al., 2000). Personas de zonas rurales o que viven en pobreza extrema, no tienen acceso a este tipo de exámenes diagnósticos, por lo cual comunidades rurales y personas en pobreza y pobreza extrema, donde existirían condiciones ideales para la presentación de NCC, pudieron haber sido excluidas del estudio.

Factores culturales y sociales influyen en personas con convulsiones, sobre la decisión de acudir a un centro de salud para realizarse exámenes clínicos y obtener un diagnóstico, como lo menciona Del Brutto et al. (2005) acerca de personas que se negaron a realizarse exámenes imagenológicos y serológicos;

igualmente se nombra la estigmatización social causada por un tipo de desorden convulsivo, en Ecuador. Por lo cual, podría existir una subestimación sobre las enfermedades estudiadas, en el país.

Datos del año 2014 presentaron un formato diferente, que dificultaría el análisis del resto de datos, por lo cual se lo excluyó de este estudio.

Existen diversos estudios sobre indicadores epidemiológicos para la NCC, donde se enumeran numerosas variables explicativas. Sin embargo, en Ecuador existe información limitada o inexistente sobre ciertos datos, que podrían ser variables explicativas para la NCC, por lo cual no se las estudió.

Se conoce que la mayor parte de casos de NCC son asintomáticos, por lo cual este estudio y los resultados aplicarían solo en el para casos hospitalizados y reportados a las bases de datos del INEC.

Se encontró una discrepancia del número de casos entre la base de datos REDATAM y la base de datos de camas y egresos hospitalarios del INEC, en el mismo período de tiempo, esta diferencia se explica debido a la existencia de casos subdiagnosticados, casos duplicados y la presencia de casos ambulatorios que pudieron ser tomados en cuenta solo en una base de datos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En conclusión, los indicadores epidemiológicos para la NCC y epilepsia, encontrados en el presente estudio brindan información fundamental para conocer de mejor manera la distribución epidemiológica de estas enfermedades en el Ecuador.

Las variables agroecológicas: altura, temperatura y días de lluvia, tienen una relación estadísticamente significativa con la NCC y la epilepsia, lo cual demostró que la NCC y la epilepsia incrementa en regiones altas y zonas con una temperatura baja, en Ecuador.

Todas las variables socioeconómicas estudiadas, son indicadores epidemiológicos para la NCC y epilepsia en Ecuador. Los factores socioeconómicos que presentaron una relación significativa positiva indican urbanización, lo que evidenció que un mayor número de casos de NCC y epilepsia se diagnostican en zonas urbanas y se demostró así una migración de personas infectadas en zonas rurales a zonas urbanas, en Ecuador.

En definitiva, existe una innegable asociación entre la NCC y la epilepsia en el Ecuador, evidenciándose así que en el país una proporción de casos de epilepsia adquirida se deben una infección por NCC (Por cada 4 casos de epilepsia, existe 1 caso de NCC en el LDSA, y por cada 6 casos de epilepsia existe 1 caso de NCC en el LDR).

La relación significativa hallada entre algunas zonas políticas y las enfermedades estudiadas es de gran utilidad para la implementación de planes de control y prevención. Debido a que las zonas políticas hacen referencia al GAD de cada cantón, con lo aportado en este estudio se conoce ahora los GAD donde se presentan las enfermedades y donde es de vital importancia tomar medidas de control.

5.2 Recomendaciones

En futuros estudios se debería analizar otros potenciales indicadores epidemiológicos para la NCC y epilepsia, que no fueron tomados en cuenta en el presente estudio, debido a la limitada información sobre otras variables por cantón.

De igual forma, se debería analizar y estudiar otras causas de epilepsia en el país y la causa de su incremento en los últimos años en el Ecuador.

Se recomienda la realización de otro estudio, en el cual se analice las mismas variables estudiadas en el presente, pero, realizando una regresión logística para conocer el riesgo de infección de estas enfermedades. Sobre todo, en zonas donde se encontró una relación altamente significativa del incremento de casos o incidencia de NCC.

De ser posible, se sugiere la realización de un estudio tomando en cuenta bases de datos de ingresos hospitalarios privados y de casos ambulatorios. Para conocer de mejor manera el comportamiento epidemiológico de la NCC en el país.

Se sugiere realizar un análisis de las variables agroecológicas y factores socioeconómicos tomando en cuenta la disgregación rural y urbana; para así, comprender de mejor manera el comportamiento de la NCC en zonas rurales y en zonas urbanas y obtener información muy útil para la creación e implementación de programas de control.

También, se recomienda realizar un estudio para conocer a fondo la causa de la disminución de la incidencia de NCC y el aumento de la incidencia de la epilepsia, en los últimos años en el Ecuador.

Por último, debido a que los valores relativos no permiten apreciar a detalle los casos que se están presentando ni su comportamiento y los valores absolutos (número de casos) no permiten apreciar la evolución de la enfermedad a nivel poblacional; se sugiere estudiar y analizar indicadores relativos y absolutos en

conjunto, sobre todo para la creación e implementación de programas de control y prevención.

REFERENCIAS

- Alarcón, T., y Del Brutto, O. (2012). *Neurocysticercosis: declining incidence among patients admitted to a large public hospital in Guayaquil, Ecuador*. Pathogens and Global Health, 106(5), 310-311.
- Assana, E., Lightowlers, M., Zoli, A., y Geerts, S. (2013). *Taenia solium taeniosis/cysticercosis in Africa: Risk factors, epidemiology and prospects for control using vaccination*. Veterinary Parasitology, 195, 14-23.
- Barakoti, M., Rijal, S. y Shyangwa, P. (2015). *Cysticerci seroprevalence and risk factors for neurocysticercosis: an observational hospital based study*. Journal of Chitwan Medical College, 4(10), 12-18.
- Bhattarai, R. et al. (2012). *Estimating the Non-Monetary Burden of Neurocysticercosis in Mexico*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 6(2).
- Braae, U. et al. (2016). *CystiSim- An Agent Based Model for Taenia solium Transmission and Control*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 10(12): e0005184.
- Bulaya, C. et al. (2015). *Preliminary evaluation of Community-Led Total Sanitation for the control of Taenia solium cysticercosis in Katete District of Zambia*. Veterinary Parasitology, 207(3-4), 241-248.
- Cao, W., Ploeg, C., Xu, J., Gao, C., Ge, L. yHabbema, J. (1997). *Risk factors for human cysticercosis morbidity: a population-based case-control study*. Epidemiology and Infection, 119(2), 231-235.
- Carabin, H. y Traoré, A. (2014). *Taenia solium Taeniasis and Cysticercosis Control and Elimination Through Community-Based Interventions*. Current Tropical Medicine Reports, 1(4), 181-193.
- Carpio, A. (2002). *Neurophysiological aspects of cerebral cysticercosis*. Advances in Clinical Neurophysiology, XV International Congress of

Clinical Neurophysiology Supplements to Clinical Neurophysiology, 74, 490-496.

Carpio, A. et al. (2016). *Elimination of Taenia solium transmission in Peru*. [Carta al editor] The New England journal of medicine. 375(12).

Carpio, A. y Romo, M. (2014). *The relationship between neurocysticercosis and epilepsy: an endless debate*. Arq. de Neuropsiquiatría, 72(5), 383-390.

Carpio, A. y Romo, M. (2017). *What proportion of cases of epilepsy are actually caused by Neurocysticercosis?* Epilepsia [Carta al editor], 58(12), 2186-2187

Carpio, A., Escobar, A., y Hauser, W. (1998). *Cysticercosis and Epilepsy: A Critical Review*. Epilepsia, 39(10), 1025-1040.

CDC. (2010). *Parasites-Cysticercosis-Biology*. Recuperado el 27 de octubre del 2016 de: <http://www.cdc.gov/parasites/cysticercosis/biology.html>.

Coral, M. et al. (2014). *Incidence of Human Taenia solium Larval Infections in an Ecuadorian Endemic Area: Implications for Disease Burden Assessment and Control*. PLoS Neglected Tropical Diseases, 8(5), e2887.

Coral, M., Gabriël, S., Abatih, E., Praet, N., Benitez, W., y Dorny, P. (2015). *Taenia solium Human Cysticercosis: A Systematic Review of Sero-epidemiological Data from Endemic Zones around the World*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 9(7), e0003919.

Coyle, C. et al. (2012). *Neurocysticercosis: Neglected but Not Forgotten*. PLoS Neglected Tropical Diseases, 6(5), e1500.

Cruz, M. et Al. (1989). *Operational studies on the control of Taenia solium taeniasis/cysticercosis in Ecuador*. Bulletin of the WHO 67 (4):401-7.

- Cruz, M. et al. (1999). *Epilepsy and neurocysticercosis in an Andean community*, International Journal of Epidemiology, 28, 799-803.
- Debacq, G. et al. (2017). *Systematic review and meta-analysis estimating association of cysticercosis and neurocysticercosis with epilepsy*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 11(3), e0005153.
- Del Brutto y García, H. (2014). *Cysticercosis of the Human Nervous System. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg*.
- Del Brutto, O. (2012). *Neurocysticercosis: A Review*. The Scientific World Journal, 2012, 1-8.
- Del Brutto, O. et al. (2005). *Epilepsy and Neurocysticercosis in Atahualpa: A Door-to-Door Survey in Rural Coastal Ecuador*. Epilepsia, 46(4), 583-587.
- Del Brutto, O. et al. (2017). *Revised diagnostic criteria for neurocysticercosis*. Journal of the Neurological Sciences, 372, 202-210.
- Del Brutto, O. y Del Brutto, V. (2012a). *Changing pattern of neurocysticercosis in an urban endemic center (Guayaquil, Ecuador)*. Journal of the Neurological Sciences, 315, 64-66.
- Del Brutto, O. y Del Brutto, V. (2012b). *Reduced percentage of neurocysticercosis cases among patients with late-onset epilepsy in the new millennium*. Clinical Neurology and Neurosurgery, 114(9), 1254-1256.
- Del Brutto, O., Arroyo, G., Del Brutto, V., Zambrano, M., y García, H. (2017). *On the relationship between calcified neurocysticercosis and epilepsy in an endemic village: A large-scale, computed tomography-based population study in rural Ecuador*. Epilepsia, 58(11), 1-7.
- Duque, K., y Burneo, J. (2017). *Clinical presentation of neurocysticercosis-related epilepsy*. Epilepsy & Behavior, 76, 151-157.

- Enander, R., Amaya, A., Enander, R., y Gute, D. (2010). *Neurocysticercosis: risk and primary prevention strategies update*. International Journal of Environmental Health Research, 20(5), 329-365.
- Esquicha, J., Falcón, N. y Oshiro, S. (2012). *Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con neurocisticercosis en un hospital general de Lima*. Revista Médica Herediana, 23(1), 4-10.
- Fabiani, S. y Bruschi, F. (2013). *Neurocysticercosis in Europe: Still a public health concern not only for imported cases*. Acta Tropica, 128(1), 18-26.
- Fleury, A. et al. (2006). *An epidemiological study of familial neurocysticercosis in an endemic Mexican community*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 100(6), 551-558.
- Fleury, A., Sciutto, E., Aluja, A. y Carpio, A. (2014). *Cysticercosis: A Preventable, but Embarrassing Neglected Disease Still Prevalent in Non-Developed Countries*. Zoonoses - Infections Affecting Humans and Animals, 335-354.
- Flisser, A., Sarti, E., Lightowers, M., y Schantz, P. (2003). *Neurocysticercosis: regional status, epidemiology, impact and control measures in the Americas*. Acta Tropica, 87(1), 43-51.
- Gabriël, S., et al. (2017). *Control of Taenia solium taeniasis/cysticercosis: The best way forward for sub-Saharan Africa?* Acta Tropica, 165, 252-260.
- García, H. et al. (1993). *Clinical symptoms, diagnosis, and treatment of neurocysticercosis*. Lancet Neurology, 341, 197-200
- García, H. et al. (1998). *Increased prevalence of cysticercosis and taeniasis among professional fried pork vendors and the general population of a village in the Peruvian highlands*. Cysticercosis Working Group in Peru. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 59(6), 902-905.

- García, H. et al. (2010). *Epidemiología y control de la cisticercosis en el Perú*. Revista Perú Med, Exp. Salud Pública, 27(4), 592-597. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v27n4/a16v27n4.pdf>
- García, H., Gilman, R., Tsang, V., y González, A. (1997). *Clinical significance of neurocysticercosis in endemic villages*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 91(2), 176-178.
- Girotra, M. et al. (2014). *Risk factors for neurocysticercosis: A study from Northwest India*. CHRISMED Journal of Health and Research, 1(1), 21-24. Recuperado de: <http://www.cjhr.org/article.asp?issn=2348-3334;year=2014;volume=1;issue=1;spage=21;epage=24;aulast=Girotra>
- Gripper, L., y Welburn, S. (2017). *The causal relationship between neurocysticercosis infection and the development of epilepsy - a systematic review*. Infectious Diseases of Poverty, 6(31).
- INEC. (2002). Censo Nacional Agropecuario. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>
- INEC. (s. f.). Camas y Egresos Hospitalarios del Ecuador. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-de-camas-y-egresos-hospitalarios-bases-de-datos/>
- INHAMI. (2017). Historial del boletín de Meteorología. Recuperado de: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/>
- INOCAR. (2012). *Información General de la República del Ecuador*. Recuperado de: https://www.inocar.mil.ec/docs/derrotero/derrotero_cap_I.pdf
- ITFSE. (1993). *Recommendations of the International Task Force for Disease Eradication*. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr4216.pdf>

- Ito, A., Yanagida, T., y Nakao, M. (2016). *Recent advances and perspectives in molecular epidemiology of Taenia solium cysticercosis*. Infection, Genetics and Evolution, 40, 357-367.
- Jiménez, B. (1976). *La cisticercosis por Cysticercus cellulosae como zoonosis*. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 80, 403-410.
- Joshi, D. et al. (2007). *Present situation of porcine taeniasis and human cysticercosis in Nepal*, The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 38(1), 144-150.
- Kanobana, K. et al. (2011). *High prevalence of Taenia solium cysticercosis in a village community of Bas-Congo, Democratic Republic of Congo*. International Journal for Parasitology, 41(10), 1015-1018.
- Kelvin, E. et al. (2012). *The association of living conditions and lifestyle factors with burden of cysts among neurocysticercosis patients in Ecuador*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 106(12), 763-769.
- Lightowlers, M. (1999). *Eradication of Taenia solium cysticercosis: a role for vaccination of pigs*. International Journal for Parasitology, 29(6), 811-817.
- Medina, M. (1990). *Neurocysticercosis as the main cause of late-onset epilepsy in Mexico*. Archives of Internal Medicine, 150(2), 325-327.
- Montano, S. et al. (2005). *Neurocysticercosis: association between seizures, serology, and brain CT in rural Peru*. Neurology, 65(2), 229-233.
- Mwang'onde, B., Nkwengulila, G., y Chacha, M. (2014). *The risk factors for human cysticercosis in Mbulu District, Tanzania*. Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 81(1), 719-723.
- Mwanjali, G. et al. (2013). *Prevalence and Risk Factors Associated with Human Taenia Solium Infections in Mbozi District, Mbeya Region, Tanzania*. PLoS Neglected Tropical Diseases, 7(3), e2101.

- Mwape, K. et al. (2015). *Prevalence of Neurocysticercosis in People with Epilepsy in the Eastern Province of Zambia*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 9(8).
- Ndimubanzi, P. et al. (2010). *A Systematic Review of the Frequency of Neurocysticercosis with a Focus on People with Epilepsy*. PLoS Neglected Tropical Diseases, 4(11).
- Ngowi, H. et al. (2004). *Taenia Solium Cysticercosis in Eastern and Southern Africa: An Emerging Problem in Agriculture and Public Health*. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 35(1), 266-270.
- OIE. (2016). *Una Sola Salud*. Recuperado el 3 de diciembre del 2016 de: <http://www.oie.int/es/para-los-periodistas/onehealth-es/>
- Orta, D. et al. (2014). *Neurocysticercosis y epilepsia*. Asociación Médica Centro Médico ABC, 59(3), 212-218. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2014/bc143j.pdf>
- Pal, D., Carpio, A. y Sander, J. (2000). *Neurocysticercosis and epilepsy in developing countries*. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 69, 137-143.
- Pang, H. (2004). *Taenia solium transmission in a rural community in Honduras: An examination of risk factors and knowledge*. (Tesis de maestría, Faculty of applied health sciences. Brock University).
- Pradhan, B. et al. (2014). *Occurrence of Cysticerci serology and risk factors for neurocysticercosis in Eastern Nepal*, International Journal of Infectious Diseases [Presentation de un poster], 21, 157.
- Raghava, M. et al. (2010). *Detecting spatial clusters of Taenia solium infections in a rural block in South India*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 104(9), 601-612.

- REDATAM. (2010). Censo Nacional de Población y Vivienda Ecuador. Recuperado de: <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>
- REDATAM. (s. f.). Estadísticas vitales del Ecuador. Recuperado de: <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction>
- Reddy, D. y Volkmer, R. (2017). *Neurocysticercosis as an infectious acquired epilepsy worldwide*. *Seizure*, 52, 176-181.
- Rodríguez, R. et al. (2003). *Taeniosis–cysticercosis in man and animals in the Sierra of Northern Ecuador*. *Veterinary Parasitology*, 118(1-2), 51-60.
- Rodríguez, R. et al. (2006). *Taeniasis-cysticercosis in Southern Ecuador: assessment of infection status using multiple laboratory diagnostic tools*. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 101(7), 779-782.
- Ron, L. et al. (2015). *Distribution and Potential Indicators of Hospitalized Cases of Neurocysticercosis and Epilepsy in Ecuador from 1996 to 2008*. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9(11), e0004236.
- Rosner, B. (2011). *Fundamentals of Biostatistics*, (7ma edición). Boston, Estados Unidos: Brooks/ Cole Cengage Learning.
- SIISE. (2010). Necesidades básicas insatisfechas. Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador. Recuperado el 20 de diciembre del 2017 de: http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/POBREZA/ficpob_P05.htm
- Singh, G., Burneo, J. y Sander, J. (2013). *From seizures to epilepsy and its substrates: Neurocysticercosis*. *Epilepsia*, 54(5), 783-792.
- SNI. (2017). Consultas Interactivas. Recuperado de: <http://app.sni.gob.ec/web/menu/>

- SNI. (2017). Proyecciones y Estudios Demográficos. Recuperado de: <http://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- SNPD. (2012). *Niveles administrativos de planificación*. Recuperado el 8 de diciembre del 2016 de: <http://www.planificacion.gob.ec/3-niveles-administrativos-de-planificacion/>
- Toquero, M., Morocoima, A., y Ferrer, E. (2016). *Seroprevalence and risk factors of cysticercosis in two rural communities from northern of Anzoátegui state, Venezuela*. *Biomédica*, 37(2). Recuperado de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2841/3548>.
- Villarán, M. et al. (2009). *Epilepsy and Neurocysticercosis: An Incidence Study in a Peruvian Rural Population*. *Neuroepidemiology*, 33(1), 25-31.
- WHO. (2015). *Endemicity of Taenia Solium*. Recuperado El 27 de octubre del 2016 de: http://www.who.int/taeniasis/Endemicity_Taenia_Solium_2015.jpg?ua=1
- WHO. (2017). *Classification of Diseases (ICD)*. Recuperado el 26 de octubre del 2017 de: <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- WHO. (2017). *Neglected tropical diseases*. Recuperado el 29 de octubre del 2016 de: http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/
- Willingham, A. y Schantz, O. (2004). *Assessing the burden of Taenia solium cysticercosis and echinococcosis*. *Veterinary Parasitology*, 125(1-2), 183-202.
- Zoli, A. et al. (2003). *Neurocysticercosis and epilepsy in Cameroon*. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 97, 683-686.

ANEXOS

ANEXO 1: Vista previa de la tabla de las variables sociodemográficas

Provincia	Cantón	Zona Política	Año	Sexo	Casos NCC	Casos Epilepsia	Población	Incidencia NCC	Incidencia Epilepsia
Azuay	Cuenca	6	2005	hombre	14	59	225585	6,21	26,15
Azuay	Girón	6	2005	hombre	0	4	6123	0,00	65,33
Azuay	Gualaceo	6	2005	hombre	1	3	19147	5,22	15,67
Azuay	Nabón	6	2005	hombre	0	0	7519	0,00	0,00
Azuay	Paute	6	2005	hombre	0	3	11794	0,00	25,44
Azuay	Pucará	6	2005	hombre	0	3	5168	0,00	58,05
Azuay	San Fernando	6	2005	hombre	0	0	1845	0,00	0,00
Azuay	Santa Isabel	6	2005	hombre	0	1	8893	0,00	11,24
Azuay	Sigsig	6	2005	hombre	0	3	11990	0,00	25,02
Azuay	Oña	6	2005	hombre	0	1	1595	0,00	62,70
Azuay	Chordeleg	6	2005	hombre	0	1	5532	0,00	18,08
Azuay	El Pan	6	2005	hombre	0	0	1497	0,00	0,00
Azuay	Sevilla De Oro	6	2005	hombre	0	0	2896	0,00	0,00
Azuay	Guachapala	6	2005	hombre	0	0	1584	0,00	0,00
Azuay	Cam. P. Enríquez	6	2005	hombre	0	1	9711	0,00	10,30
Bolívar	Guaranda	5	2005	hombre	0	2	43867	0,00	4,56
Bolívar	Chillanes	5	2005	hombre	0	1	9778	0,00	10,23
Bolívar	Chimbo	5	2005	hombre	0	1	7884	0,00	12,68
Bolívar	Echeandía	5	2005	hombre	0	1	6130	0,00	16,31
(...)									
Sucumbíos	Shushufindi	1	2015	mujer	0	1	23550	0,00	4,25
Sucumbíos	Sucumbíos	2	2015	mujer	0	2	1749	0,00	114,35
Sucumbíos	Cascales	2	2015	mujer	0	1	6388	0,00	15,65
Sucumbíos	Cuyabeno	2	2015	mujer	0	0	3340	0,00	0,00
Orellana	Orellana	2	2015	mujer	0	4	39584	0,00	10,11
Orellana	Aguarico	5	2015	mujer	0	4	2013	0,00	198,71
Orellana	Joya de los Sachas	5	2015	mujer	0	0	18370	0,00	0,00
Orellana	Loreto	5	2015	mujer	0	0	10931	0,00	0,00
Sto. Domingo	Sto. Domingo	4	2015	mujer	0	27	210497	0,00	12,83
Sto. Domingo	Concordia	4	2015	mujer	0	0	24044	0,00	0,00
Santa Elena	Santa Elena	5	2015	mujer	0	13	82833	0,00	15,69
Santa Elena	La Libertad	5	2015	mujer	0	10	54206	0,00	18,45
Santa Elena	Salinas	5	2015	mujer	0	7	39335	0,00	17,80

Nota: Únicamente se muestra el inicio y el final de la tabla, debido a su extenso tamaño (4421 filas).

ANEXO 2: Vista previa de la tabla de las variables agroecológicas.

Provincia	Cantón	Mes	Año	Población	Casos Ncc	Incidencia NCC	Casos epilepsia	Incidencia epilepsia	Tem p. (C°)	Días lluvia	Altura (msn m)
Azuay	Cuenca	Ene.	2012	546864	1	0,18	9	1,65	17,5	16	2500
Azuay	Cuenca	Feb.	2012	546864	0	0,00	11	2,01	17,4	9	2500
Azuay	Cuenca	Mar.	2012	546864	2	0,37	7	1,28	16,8	19	2500
Azuay	Cuenca	Abr.	2012	546864	1	0,18	7	1,28	16,1	13	2500
Azuay	Cuenca	May.	2012	546864	2	0,37	9	1,65	16,8	20	2500
Azuay	Cuenca	Jun.	2012	546864	3	0,55	12	2,19	15,5	14	2500
Azuay	Cuenca	Jul.	2012	546864	4	0,73	15	2,74	15,4	11	2500
Azuay	Cuenca	Ago.	2012	546864	0	0,00	4	0,73	14,7	9	2500
Azuay	Cuenca	Sep.	2012	546864	0	0,00	6	1,10	16,2	11	2500
Azuay	Cuenca	Oct.	2012	546864	3	0,55	5	0,91	16	21	2500
Azuay	Cuenca	Nov.	2012	546864	1	0,18	15	2,74	17,3	14	2500
Azuay	Cuenca	Dic.	2012	546864	3	0,55	10	1,83	17,3	10	2500
Azuay	Gualaceo	Ene.	2012	45501	0	0,00	0	0,00	17,7	11	2230
Azuay	Gualaceo	Feb.	2012	45501	0	0,00	0	0,00	20,4	9	2230
(...)											
Sto. Domingo	Concordia	Ene.	2015	48612	0	0	0	0,00	25,4	29	277
Sto. Domingo	Concordia	Feb.	2015	48612	0	0	1	2,06	25,9	24	277
Sto. Domingo	Concordia	Mar.	2015	48612	0	0	0	0	26,2	28	277
Sto. Domingo	Concordia	Abr.	2015	48612	0	0	0	0	26,6	28	277
Sto. Domingo	Concordia	May.	2015	48612	0	0	0	0	26,7	24	277
Sto. Domingo	Concordia	Jun.	2015	48612	0	0	0	0	26,1	20	277
Sto. Domingo	Concordia	Jul.	2015	48612	0	0	0	0	25,5	20	277
Sto. Domingo	Concordia	Ago.	2015	48612	0	0	0	0	25,4	14	277
Sto. Domingo	Concordia	Sep.	2015	48612	0	0	0	0	25,7	18	277
Sto. Domingo	Concordia	Oct.	2015	48612	0	0	0	0	25,7	19	277
Sto. Domingo	Concordia	Nov.	2015	48612	0	0	0	0	25,4	16	277
Sto. Domingo	Concordia	Dic.	2015	48612	0	0	0	0	26,4	29	277

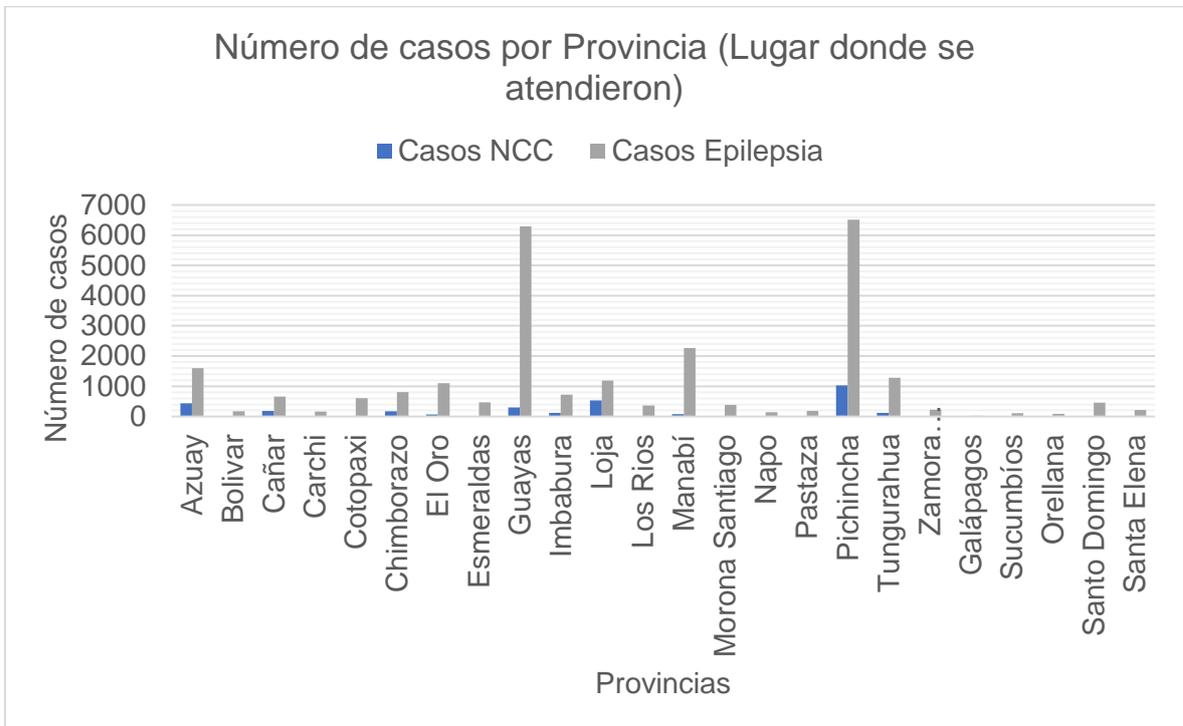
Nota: Únicamente se muestra el inicio y el final de la tabla, debido a su extenso tamaño (1081 filas).

ANEXO 3: Vista previa de la tabla de las variables socioeconómicas.

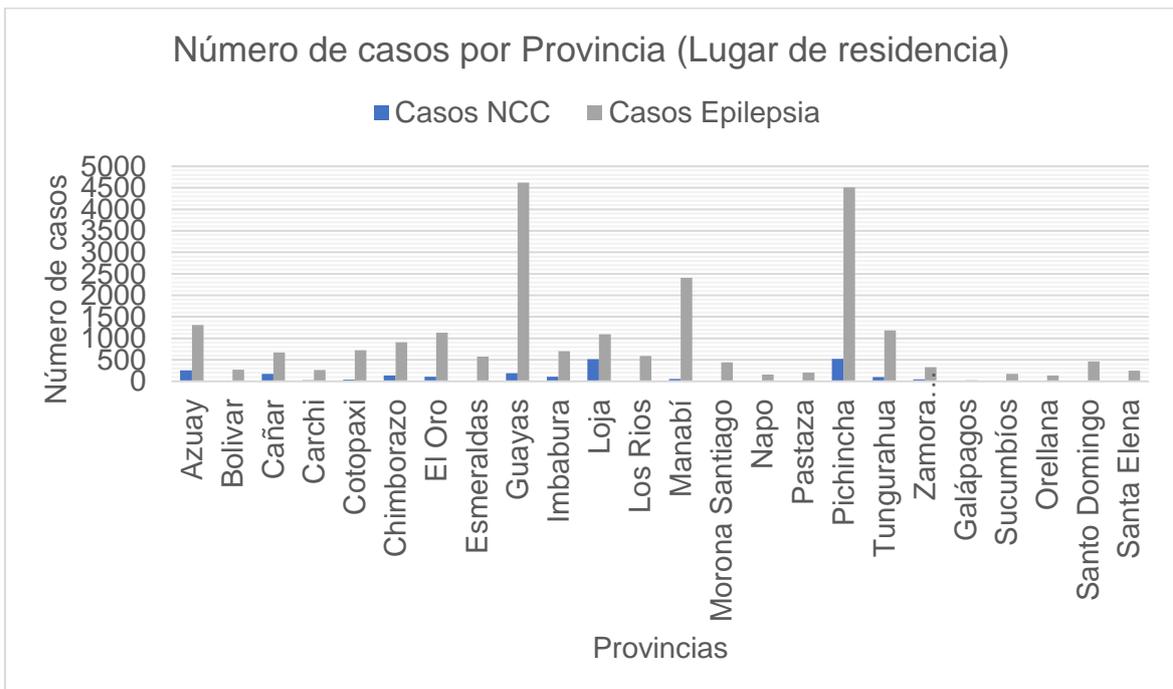
Provincia	Cantón	Población	Casos NCC	Incidencia NCC	Casos Epilepsia	Incidencia epilepsia	Servicio Higiénico	Hogar < 5 personas
Azuay	Cuenca	505585	25	4,94	88	17,40558	73,64	70,22
Azuay	Girón	12607	1	7,93	4	31,72840	37,6	71,98
Azuay	Gualaceo	42709	0	0,00	3	7,02428	33,44	66,4
Azuay	Nabón	15892	0	0,00	1	6,29247	20,35	65,31
Azuay	Paute	25494	0	0,00	3	11,76747	36,33	69,78
Azuay	Pucará	10052	0	0,00	0	0,00000	12,98	62,06
Azuay	San Fernando	3993	0	0,00	1	25,04383	47,24	71,49
Azuay	Santa Isabel	18393	0	0,00	5	27,18425	32,17	69,39
Azuay	Sigsig	26910	0	0,00	8	29,72873	22,58	67,48
Azuay	Oña	3583	0	0,00	1	27,90957	18,39	75,5
Azuay	Chordeleg	12577	0	0,00	0	0,00000	46,42	69,53
Azuay	El Pan	3036	0	0,00	0	0,00000	45,72	75,68
Azuay	Sevilla De Oro	5889	0	0,00	0	0,00000	45,76	72,3
Azuay	Guapachala	3409	0	0,00	0	0,00000	31,13	72,18
Azuay	Cam. P. Enríquez	21998	0	0,00	2	9,09174	31,35	69,39
Bolívar	Guaranda	91877	0	0,00	18	19,59141	33,86	65,03
Bolívar	Chillanes	17406	1	5,75	3	17,23544	24,96	67,36
(...)								
Sucumbíos	Lago Agrio	91744	2	2,17998	11	11,98988	47,3	67,64
Sucumbíos	Gonzalo Pizarro	8599	0	0,00000	0	0,00000	39,39	63,14
Sucumbíos	Putumayo	10174	0	0,00000	0	0,00000	20,13	57,87
Sucumbíos	Shushufindi	44328	0	0,00000	0	0,00000	30,78	62,2
Sucumbíos	Sucumbíos	3390	0	0,00000	1	29,49853	52,67	68
Sucumbíos	Cascales	11104	0	0,00000	0	0,00000	32,31	57,61
Sucumbíos	Cuyabeno	7133	0	0,00000	0	0,00000	18,57	59,63
Orellana	Orellana	72795	0	0,00000	13	17,85837	27,56	62,69
Orellana	Aguarico	4847	0	0,00000	0	0,00000	20,71	47,96
Orellana	Joya de los Sachas	37591	0	0,00000	4	10,64084	30,47	63,88
Orellana	Loreto	21163	0	0,00000	1	4,72523	18,98	48,03
Sto. Domingo	Sto. Domingo	368013	1	0,27173	57	15,48858	60,78	67,42
Sto. Domingo	Concordia	42924	0	0,00000	3	6,98910	9,62	64,69
Santa Elena	Santa Elena	144076	1	0,69408	8	5,55263	16,19	63,31
Santa Elena	La Libertad	95942	2	2,08459	8	8,33837	34,1	64,37
Santa Elena	Salinas	68675	0	0,00000	7		56,52	63,19

Nota: Únicamente se muestra el inicio y el final de la tabla, debido a su extenso tamaño 222 filas y 24 columnas).

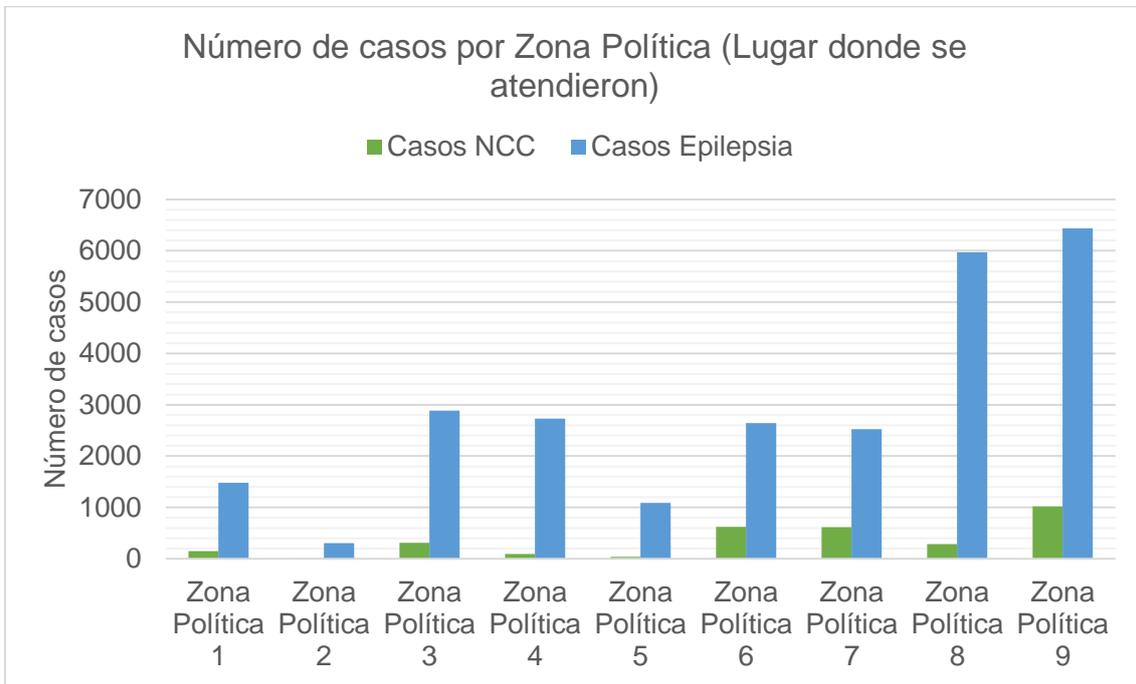
ANEXO 4: Número de casos de NCC y epilepsia por provincia, respecto al LDSA, en el período del 2005-2015



ANEXO 5: Número de casos de NCC y epilepsia por provincia, respecto al LDR, en el período del 2005-2015



ANEXO 6: Número de casos de NCC y epilepsia por zona política, de acuerdo con el LDSA, en el período del 2005-2015



ANEXO 7: Número de casos de NCC y epilepsia por zona política, de acuerdo con el LDR, en el período del 2005-2015

