



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL DE LA FRECUENCIA DE NCC Y EPILEPSIA
EN ECUADOR MEDIANTE EL ESTUDIO DE BASES DE DATOS DE
MORBIMORTALIDAD EN LA ÚLTIMA DÉCADA.

Autora

Celia Rose Marie Elisabeth Erazo Gros

Año
2017



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL DE LA FRECUENCIA DE NCC Y
EPILEPSIA EN ECUADOR MEDIANTE EL ESTUDIO DE BASES DE DATOS
DE MORBIMORTALIDAD EN LA ÚLTIMA DÉCADA.

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

Profesor guía

MVZ. Marco Rafael Coral Almeida

Autora

Celia Rose Marie Elisabeth Erazo Gros

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUIA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, 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”.

MVZ. Marco Rafael Coral Almeida
CC: 1714505821

DECLARACIÓN DE PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

ING. María José Amores Villacrés
C.C: 1711857134

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”.

Celia Rose Marie Elisabeth Erazo Gros
CC: 171478384

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mis padres, Milton y Elisabeth, a Dios, a todos mis docentes, a mi novio y a mis amigas, Ileana y Jimena, todos creyeron en mí. Me dieron fuerza y apoyo incondicional para siempre seguir adelante.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios, a mis padres, a mi tutor Marco Coral, a mi novio y a todas las personas y docentes que lo hicieron posible.

RESUMEN

La cisticercosis por *Taenia solium* es una enfermedad zoonótica, en la cual el cerdo es el hospedador intermediario y el hombre el hospedador definitivo. La neurocisticercosis (NCC) ocurre cuando el hombre se vuelve hospedador intermediario por el consumo de alimentos contaminados con huevos viables de taenia, por lo tanto, la infección es fecal-oral. Se ha evidenciado una relación entre la neurocisticercosis y la epilepsia; se estima que del 60 al 90% de personas con neurocisticercosis tienen epilepsia. En Ecuador, hay pocos estudios sobre las zonas endémicas de *T. solium*; por esta razón, es de mucha importancia estudiar la relación espacial y temporal existente entre los casos de epilepsia y neurocisticercosis. Se realizó un estudio retrospectivo, utilizando las bases de datos públicas del INEC, sobre los reportes hospitalarios de las enfermedades en el tiempo y en el espacio, desde el año 2005 al 2015. Se observaron los clústeres primarios y secundarios de las enfermedades para estimar las zonas endémicas en el país. Se crearon bases de datos específicas sobre las dos enfermedades con los datos necesarios. Para el análisis estadístico, se utilizó Satscan®, el cual es un software que permite analizar los datos espaciales, temporales y espaciotemporales, mediante la regresión de Poisson. Este análisis permitió observar los clústeres en el país. Se determinaron en el análisis espacio temporal, que existe un clúster primario en Loja y otro clúster primario en Cuenca, estando este último presente en varios años. El clúster secundario es mucho más extenso, por lo cual no hay una locación exacta de donde se encuentran más casos de la enfermedad. Los clústeres más representativos fueron: Riobamba y Quito; estos son centros de acogida para un mayor número de pacientes por la infraestructura de salud existente, por lo cual hay más presencia de la enfermedad.

Palabras claves: *Neurocisticercosis, epilepsia, clúster, zonas endémicas, espacio-temporal*

ABSTRACT

Cysticercosis by *Taenia solium* is a zoonotic disease, in which the pig is the intermediate host and the man the definitive host. Neurocysticercosis (NCC) occurs when man becomes an intermediate host by eating foods contaminated with viable taenia eggs, therefore, the infection is fecal-oral. A relationship between neurocysticercosis and epilepsy has been demonstrated; It is estimated that 60 to 90% of people with neurocysticercosis have epilepsy. In Ecuador, there are few studies on the endemic areas of *T. solium*; For this reason, it is very important to study the spatial and temporal relationship between the cases of epilepsy and neurocysticercosis. A retrospective study was carried out, using the INEC public databases, on the hospital reports of diseases in time and space, from 2005 to 2015. Primary and secondary clusters of diseases were observed to estimate the Endemic areas in the country. Specific databases on the two diseases were created with the necessary data. For statistical analysis, we used Satscan®®, which is a software that allows the analysis of spatial, temporal and spatiotemporal data, using Poisson regression. This analysis allowed to observe the clusters in the country. We determined in the analysis space, that there is a primary cluster in Loja. And another primary cluster in Cuenca, the latter being present in several years. The secondary cluster is much larger, so there is no exact location where more cases of the disease are found. The most representative clusters were: Riobamba and Quito; These are centers of reception for a greater number of patients by the existing health infrastructure, for which there is more presence of the disease.

INDÍCE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo general.....	4
1.2 Objetivos específicos.....	4
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Morfología de <i>Taenia solium</i>	5
2.2 Ciclo del parásito	5
2.3 Signos clínicos	8
2.4 Diagnóstico de la enfermedad.....	10
2.5 Tratamiento de la enfermedad	11
2.5.1 Praziquantel.....	11
2.5.2 Albendazol	12
2.5.3 Corticoides.....	12
2.6 Epilepsia Idiopática	12
2.7 Métodos de control de la transmisión de la enfermedad.	13
2.8 Epidemiología espacio-temporal.....	13
2.8.1 Epidemiologia espacial	14
2.8.2 Epidemiologia temporal	15
2.8.3 Epidemiologia espacio-temporal.....	15
2.9 Método de análisis de las enfermedades	17
2.9.1 Bases de datos	17
2.9.2 SATSCAN®	17
2.9.3 Otros métodos de epidemiologia espacial	18
3. CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1 Ubicación	19
3.1.1 Clima de la Sierra	19
3.1.1.1 Clima Subtropical.....	19
3.1.1.2 Clima Templada Interandino.....	19

3.1.1.3 Clima Frío	20
3.1.1.4 Clima Gélido	20
3.1.2 Clima de la Costa.....	20
3.1.2.1 Clima Tropical Húmedo	20
3.1.2.2 Clima tropical Monzón	20
3.1.2.3 Clima Tropical de Sabana.....	20
3.1.3 Clima de la Amazonía.....	20
3.2 Población y muestra	21
3.3 Materiales	21
3.4 Metodología	22
3.4.1 Variables:.....	24
3.4.2 Hipótesis	24
3.4.3 Diseño experimental	25
3.4.4 Análisis estadístico	25
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1 Diagnóstico situacional	28
4.2 Resultados relevantes	29
4.3 Discusión.....	40
4.4 Contraste de hipótesis	44
4.5 Limitantes.....	44
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1 Conclusiones.....	46
5.2 Recomendaciones	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	54

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La cisticercosis es una enfermedad zoonótica causada por *Taenia Solium*. Esta se distribuye a nivel mundial presentándose principalmente en países en vía de desarrollo. Esta enfermedad es de gran importancia ya que tiene alta morbilidad y mortalidad en regiones endémicas como Latinoamérica, Asia y África. En Latinoamérica se cree que existen 350 000 casos de neurocisticercosis identificados (Gutiérrez, C, 2016). En Latinoamérica se realizaron diversos estudios, los que determinaron la seroprevalencia en diferentes lugares: Saylla, Perú 17%, en Guatemala 17%, en Honduras 16% y en Ecuador 10% (Flores et al, 2012).

Se entiende por zona endémica, aquella en la cual las condiciones ambientales permiten que el ciclo del parásito se cumpla en su totalidad, y este debe estar presente en personas de todas las edades. Hay tres factores que se relacionan principalmente con la enfermedad: la pobreza, la higiene inadecuada y la cría no tecnificada de cerdos (Coral et al., 2014).

La transmisión de la cisticercosis se produce desde las personas previamente infectadas con teniasis las cuales excretan huevos de *Taenia* a través de las heces (OMS, 2016). Los desechos fecales que contienen los huevos contaminan el medio ambiente cuando las personas defecan al aire libre. La cisticercosis se presenta cuando hay ingesta de proglótidos o huevos. Estos pueden ser ingeridos por tierra, agua o alimentos (OMS, 2016). Además, las personas previamente infectadas provocan una heteroinfección entre humanos, ya que al no lavarse las manos después de defecar, se convierten en un factor de transmisión. Esta enfermedad puede afectar a todas las personas, pero especialmente afecta a personas con una respuesta inmune deficiente (Pérez, 2013).

La teniasis, neurocisticercosis y cisticercosis son habituales en zonas rurales donde hay crianza de cerdos y en las cuales se acostumbra a defecar al aire

libre. El contacto de los cerdos con heces contaminadas aumenta la frecuencia de cisticercosis en cerdos (OMS, 2016).

Se ha comprobado la relación entre NCC y epilepsia, tomando en cuenta que la epilepsia es la forma más común de presentación clínica de NCC, con una frecuencia del 60 al 90%, como se ha visto en zonas endémicas de México donde la NCC es en un 90% el signo principal de epilepsia (Orta & Rodríguez et al., 2014). Viendo el problema desde la otra perspectiva, se ha encontrado que el 30 % de la casos de epilepsia son causados por NCC (Ndimubanzi et al., 2010).

Debido a esta relación, se han propuesto diferentes métodos de diagnóstico los cuales van desde: el examen clínico, análisis de datos epidemiológicos hasta estudios específicos inmunológicos y el uso de neuro imágenes (Del Brutto, 2001).

Esta enfermedad tiene una distribución mundial, aunque en países predominantemente musulmanes o judíos, la prevalencia es baja porque no consumen carne de cerdo; similar situación se observa en países desarrollados en los cuales no es frecuente la crianza de cerdos tras patio. La neurocisticercosis es la razón más frecuente de epilepsia en los países en vía de desarrollo. Esta enfermedad también se presenta en países desarrollados, pero se atribuye a la migración de personas desde áreas endémicas (Gutiérrez, C, 2016). Los resultados presentados en la actualidad estiman ser solo "la punta del iceberg", ya que se cree que existen muchos más casos que por varias razones aún no han sido anunciados, sea por subdiagnóstico o sub notificación.

En Ecuador, no se conoce realmente la proporción de la enfermedad, ya que hay un desconocimiento real de la patología. El escaso conocimiento del cuadro clínico y la falta de medios diagnósticos disponibles, hace que el diagnóstico de la patología sea difícil en el primer nivel de atención, aumentando así el porcentaje de falsos negativos (MSP, 2014).

Los signos clínicos no son específicos, por lo cual se dificulta el diagnóstico. La epilepsia idiopática es un síntoma clave, porque se presenta con alta frecuencia en la enfermedad y orienta al diagnóstico de la neurocisticercosis. Además, los costos elevados de los métodos diagnósticos dificultan aún más el correcto diagnóstico (Alarcón, 2006). Los factores mencionados anteriormente, en conjunto representan un problema para el abordaje de la patología.

Otro problema es la falta de medidas higiénicas personales y en el manejo de los alimentos, que puede provocar una autoinfección. Por esta razón, para poder controlar y prevenir la enfermedad se deben conocer las formas de higiene de cada zona endémica.

Con respecto al Ecuador, en el periodo de 1996 al 2008, se pudo observar una disminución de casos de neurocisticercosis. Sin embargo, existió un aumento de epilepsia en el mismo periodo, lo cual permite sospechar que la cisticercosis pudo estar subdiagnosticada y ser un factor causante del aumento de epilepsia en el país (Ron-Garrido & Coral et al., 2015).

El Ecuador es un país endémico para cisticercosis y además tiene un flujo permanente de personas debido a su potencial turístico. Al momento no se han determinado con exactitud las zonas endémicas en el Ecuador, por lo cual esta patología se puede diseminar a nivel mundial. Los turistas llegan a Ecuador, se vuelven portadores de la enfermedad y regresan a su país de origen, siendo foco de infección de la enfermedad (Del Brutto, 2012).

Es importante ubicar las zonas endémicas para prevenir la diseminación de la enfermedad. El presente estudio permite determinar dichas zonas en el Ecuador con el fin de concientizar sobre la importancia del correcto diagnóstico de esta patología, y así prevenir contagios futuros. Para interrelacionar la epilepsia con la neurocisticercosis, se estudian a la par los focos de alta prevalencia, también denominados clústeres de epilepsia y los clústeres de

cisticercosis. De esta manera se podrá utilizar modelos de diagnóstico estandarizados, los cuales podrán ser adaptados según las zonas endémicas (Del Brutto, 2001).

La falta de estudios en el país sobre la enfermedad no permite tener un conocimiento real de la magnitud de la misma. Existen pocos estudios realizados en nuestro territorio nacional, uno de estos se realizó en una zona específica del país, la cual es Sabanilla, Loja. En este estudio, se determinó una zona endémica y cuáles son las personas más susceptibles a desarrollar la enfermedad (CoralAlmeida M et al., 2014). Por esta razón es de fundamental importancia identificar otras posibles zonas endémicas en el país. Por esta razón se necesitan estudios para conocer realmente la prevalencia de la enfermedad en el país, lo cual es muy limitado

Al tener patrones espaciales y temporales de la enfermedad se podrán determinar las zonas endémicas. Se podrá observar los clústeres primarios y secundarios, con el fin de conocer las zonas de mayor presencia de la enfermedad y determinar el periodo de tiempo en el cual se observan las zonas de mayor presencia de cisticercosis y epilepsia.

1.1 Objetivo general

Analizar los patrones espaciales y temporales de la frecuencia de neurocisticercosis y epilepsia en Ecuador, mediante el estudio de datos de morbimortalidad en la última década.

1.2 Objetivos específicos

Estimar los casos de epilepsia y neurocisticercosis mediante estudios de morbimortalidad durante la última década.

Estimar la distribución espacial de la neurocisticercosis y epilepsia.

Analizar la distribución temporal de la neurocisticercosis y epilepsia.

2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Morfología de *Taenia solium*

El parásito adulto conocido también como taenia o solitaria, es un verme plano que tiene una longitud de 2 a 12 dm. Este se aloja en la pared del intestino delgado. El escólex tiene cuatro ventosas grandes, un rostelo que posee una doble corona de ganchos. En los proglótidos maduros se encuentran los ovarios y otros órganos sexuales. Un proglótido grávido tiene más de 50 000 huevos de tamaño de 0,5 a 2cm, (figura 1). Estos se desprenden y salen en las heces (Rodríguez, 2013).



Figura 1. Morfología de huevo de *Taenia solium*. Tomado de Rodríguez, 2016.

2.2 Ciclo del parásito

Hay dos huéspedes involucrados en el ciclo de este parásito. El humano es hospedero definitivo, para la taenia adulta. El cerdo es el hospedero intermediario para la forma larvaria, cisticerco o metacéstodo, el ser humano también puede actuar como hospedador intermediario accidental. Los proglótidos grávidos que se encuentran en la pared intestinal de los seres humanos se liberan en las heces de las personas. Cada uno de los proglótidos liberados diseminan miles de huevos infectantes en el medio ambiente (Del Brutto, 2014).

En los lugares donde no hay un adecuado control de la eliminación de las heces y la cría de cerdos es extensiva, estos pueden ingerir las heces humanas las cuales contienen huevos de *T. solium* (Del Brutto, 2014).

En el cerdo, los huevos ingresan al organismo por vía oral. Una vez en el intestino del cerdo, los huevos liberan oncósferas, las cuales atraviesan la pared intestinal. Estas entran al torrente sanguíneo, el cual las lleva a los tejidos hasta que maduran en metacéstodos. Este ciclo se completa al momento que el humano ingiere la carne de cerdo infectada con cisticercos. Por la acción de las enzimas digestivas, los escólices son liberados y evaginan, adhiriéndose en la pared intestinal. Además, los proglótides se multiplican hasta formar el parásito completo y la taenia adulta (Del Brutto, 2014).

En el humano, al ingerir los cisticercos, el escólex eclosiona, y es este el que se va a adherir a la pared intestinal, gracias a sus estructuras de fijación. De esta manera se forma un nuevo parásito adulto grávido. A partir del cuello del parásito se forman los proglótides, los cuales son la unidad reproductora. Los más cercanos al cuello son inmaduros mientras que los más alejados son maduros (Flisser, 2011). El resumen del ciclo se puede observar en la figura 2.

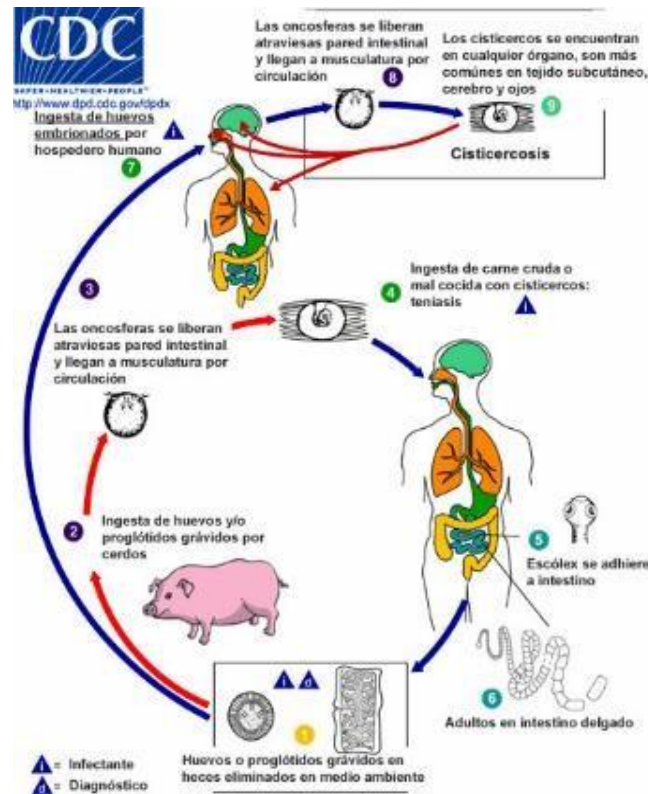


Figura 2. Ciclo de vida de *Taenia solium*. Tomado de Uribarren, 2016.

La neurocisticercosis se produce cuando los seres humanos no son hospedadores definitivos, sino hospedadores intermediarios. El ser humano ingiere los huevos de taenia, por una transmisión fecal-oral.

La neurocisticercosis se presenta de diferentes formas: intraparenquimal y extraparenquimales. La forma intraparenquimal está asociada con cuadros convulsivos (Saavedra, 2010). Los quistes intraparenquimales pasan por diferentes fases:

Tabla 1
Resumen de las fases intraparenquimales

Fase vesicular	Son quistes variables que producen una respuesta inflamatoria mínima
Fase coloidal	Hay una respuesta inflamatoria celular alrededor de los quistes
Fase nódulo granular	La pared del quiste se sustituye por tejido fibrótico
Fase calcificación	Sobre el tejido fibrótico del parásito se incorpora calcio

Tomado de Saavedra, 2010.

La forma extraparenquimal está asociada con hipertensión endocraneana, asociada a quistes intraventriculares y subaracnoideos.

- Quistes subaracnoideos: Tienen formación de nodulaciones y suelen tener un gran tamaño. Hay pérdida del escólex. Se ubican generalmente en la base del cerebro o en la cisura de Silvio. Los quistes ubicados en la base llevan a hidrocefalia, mientras que los quistes ubicados en la convexidad provocan un efecto de masa (Saavedra, 2010).
- Quistes intraventriculares: Ocasionalmente ocasionan un aumento transitorio y persistente de la presión intracraneal. La inflamación produce endodimitis y aracnoiditis, estos a su vez producen hidrocefalia o vasculitis, provocando accidente cerebrovascular (Saavedra, 2010).

2.3 Signos clínicos

El tiempo de incubación de *T.solium* es variable, además las personas pueden permanecer asintomáticas durante varios años. La NCC está asociada a diversos síntomas y signos, estos dependerán del tamaño, estadio y localización de las lesiones, los cuales se verán afectados por la respuesta inmune del huésped (OMS, 2016). Los signos clínicos de la teniasis son leves

e inespecíficos, como pueden observarse problemas gastrointestinales (OMS, 2016).

Los síntomas permanecen hasta que muere la taenia. Según una revisión sistemática de literatura sobre signos relacionados con NCC, los más frecuentes son las convulsiones/ epilepsia, presentándose en un 78,8 % de casos (Carabin, 2011).

Las cefaleas son igualmente muy frecuentes, teniendo un 37,9% de casos reportados en las clínicas de neurología (Carabin, 2011).

Otro signo que se ha presentado es el aumento de la presión intracraneal, representando un 11,7% de los casos recibidos en las clínicas neurológicas (Carabin, 2011). Se puede observar en la figura 3, un resumen de la ubicación de los parásitos según la sintomatología.

Tabla 2.

Prototipo de ubicación de las lesiones

Síndrome/ Signos/ Síntomas	Características	Ubicación del parásito
Epilepsia	Crisis parciales o generalizadas	NCC parenquimal
Cefalea	No presenta características clínicas especiales. Aumenta con los esfuerzos y no cede con analgésicos comunes	NCC parenquimales y extraparenquimal
Hipertensión endocraneana	Además de la cefalea se presentan náuseas vómitos y síntomas visuales acompañados de papiledema	NCC intraventricular, NCC subaracnoidea, Quiste gigante, NCC intraparenquimal con respuesta inflamatoria marcada, NCC masiva
Síndrome psíquico	Pueden ser de tipo psicótico, confuso demencial, neurosis, etc	NCC subaracnoidea basal, hidrocefalia, ubicación del lóbulo frontal, etc
Síndrome meníngeo	Se presenta cuando hay aracnoiditis y fribrosis	Estados avanzados de NCC subaracnoidea basal
Compromiso en nervios craneales	Óptico, oculomotor, auditivo y facial.	NCC subaracnoidea basal, hidrocefalia

Síndrome optoquiasmático	Por aracnoditis y estrangulamiento del quiasma óptico por meningitis engrosadas. Hay disminución de la agudeza visual y palidez con atrofia de papila	NCC subaracneodes basal, hidrocefalia.
Encefalitis cisticercósica	Frecuente en niños deterioro del estado neuropsicológico, crisis residivantes, hipertensión endocraneana y coma	NCC intraparenquimal masiva
Medular (rara)	Cambios motores y sensitivos de las extremidades a veces con paresias o parálisis: mielitis transversa, mielopatía por compresión	NCC del espacio subaracneideo

Tomado de Saavedra, 2010.

La tasa de mortalidad específica es desconocida. Las manifestaciones clínicas son pleomórficas, ya que dependen del sitio, del tipo y de estadio del quiste. Además, los signos van a depender de la respuesta inmune del huésped, pudiendo presentar los signos o no (Alarcón, 2006).

Es común la observación de déficit motor o síntomas psiquiátricos. Normalmente los quistes intraparenquimales son benignos. En cambio, cuando los quistes se encuentran en regiones extraparenquimales tienen un pronóstico desfavorable, con mayor riesgo de compromiso vital. Las manifestaciones clínicas menos frecuentes son: encefalitis cisticercosis, cisticercosis cerebral masiva no encefálica, cisticercosis espinal y pseudohipertrofia muscular. Además, alrededor de los quistes se presenta edema en los pacientes que son sintomáticos (García, 2003).

2.4 Diagnóstico de la enfermedad

Para el diagnóstico de *T. solium*, se necesita realizar un examen coproparasitoscópico directo o por concentrar, pero esta prueba es de baja sensibilidad. La detección de anticuerpos se realiza mediante el método de ELISA. Este ha mejorado la sensibilidad diagnóstica, ya que detecta el ADN mediante la reacción de cadena polimerasa (García, 2003).

La NCC se diagnostica mediante pruebas serológicas específicas y de neuro imagen. Estas son necesarias ya que permite conocer la ubicación, el estadio

y el tamaño del parásito. Las pruebas de imágenes son realizadas tanto por tomografía computarizada (TAC) como por resonancia magnética (RM). La RM muestra lesiones que no pueden ser con la TAC. En la TAC se observan imágenes hipodensas, las cuales representan los quistes. En cambio, las calcificaciones se ven como lesiones puntiformes hiperdensas (García, 2003)

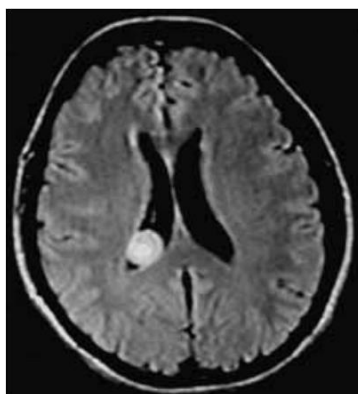


Figura 3. Imagen de resonancia magnética en secuencia flair, que muestra quiste intraventricular derecho en fase coloidal. Tomado de Alarcón, 2006.

Las pruebas serológicas son necesarias cuando no se llega a un diagnóstico por imágenes, la más utilizada es la *Western blot*. Esta emplea antígenos glicoprotéicos que son purificados de los quistes. Esta prueba tiene una sensibilidad de 98% y una especificidad de 100% (García, 2003).

2.5 Tratamiento de la enfermedad

2.5.1 Praziquantel

Este fármaco se usa en dosis comprendidas entre 50 y 75 mg/kg de peso corporal. Se han publicado experiencias con los quistes celulosos hemisféricos, una aparente eficacia con un día de tratamiento con una dosis de 75 mg/kg o 3 días de tratamiento con dosis de 25 mg/kg cada día. Es importante trabajar en conjunto con una dieta hiperproteica, lo cual permite aumentar la absorción y niveles plasmáticos de este antiparasitario (Nogales-Gaete, 2006).

2.5.2 Albendazol

Este tratamiento consiste en un ciclo de 15 mg/kg de peso corporal/día durante un periodo de 7 a 28 días. Dependiendo del tamaño de los quistes subaracnoideos se han repetido hasta cuatro ciclos. Los efectos adversos son escasos (NogalesGaete, 2006).

Sin embargo, tanto el albendazol como el praziquantel provocan la degeneración y la muerte del parásito. Esto provoca una reacción inflamatoria local. Dependiendo de la encefalitis focal, puede causar hipertensión endocraneana (Nogales-Gaete, 2006).

2.5.3 Corticoides

Normalmente se utiliza prednisolona o betametasona oral. La prednisolona se usa en una cantidad de 1mg/ kg/ día y la betametasona de 12 a 16 mg/kg/día, estando divididas en dos a tres dosis. El tiempo de tratamiento es variable. Esto va a disminuir la respuesta inflamatoria causada por los cestídeos. Se ha demostrado que el uso de corticoides disminuye el riesgo de desarrollar hipertensión endocraneana y vasculitis (Nogales-Gaete, 2006).

2.6 Epilepsia Idiopática

Se conoce como epilepsia idiopática aquella que tiene etiología desconocida, la cual puede ser causada por múltiples factores. Las células del cerebro se comunican por energía eléctrica. Las convulsiones son eventos causados por impulsos eléctricos anormales, causando un pico de actividad de electricidad en el cerebro (S. A, 2013).

La epilepsia es una enfermedad neurológica crónica provocada por un desequilibrio en la actividad eléctrica de las neuronas de alguna zona del cerebro, que afecta a cualquier población en el mundo. Se manifiesta con

movimientos involuntarios de una parte del cuerpo o de todo el cuerpo. Estas pueden ser acompañadas de pérdida del estado de conciencia y pérdida del control de los esfínteres. Las convulsiones pueden ser episodios breves de ausencia o contracciones musculares (OMS, 2016).

La crisis de ausencia, consiste en súbitas y cortas pérdidas del estado de conciencia, las cuales tiene descargas bilaterales de punta-onda. (OllerDaurella,1998).

Se estima que aproximadamente un 30% de las causas de epilepsia en las zonas endémicas, está relacionado con neurocisticercosis (Ndimubanzi et al., 2010).

2.7 Métodos de control de la transmisión de la enfermedad.

Existe una fluctuación de 10 a 25% de seroprevalencia en las áreas endémicas. Hay una estimación de 400000 individuos que cursan con síntomas de NCC en Latinoamérica. En las zonas endémicas del 10 a 18 % de la población que cursa con la enfermedad presenta calcificaciones cerebrales parénquimales (García, 2003).

Algunas medidas de control son: mantener los animales en potreros, realizar un tratamiento masivo a la población, capacitar a las personas sobre las medidas de prevención y los problemas que puede causar la enfermedad. Además, se debe realizar planes de desparasitación a los cerdos, se debe identificar los factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad, resolverlos y así evitar las complicaciones de la misma (García, 2003).

2.8 Epidemiología espacio-temporal

La cisticercosis está distribuida mundialmente. La enfermedad se encuentra presente principalmente en los países de cría no tecnificada. Existen estudios

que indican que hay mayor cantidad de antígenos activos contra la *T. solium* a pesar de tener la misma cantidad de exposición (Coral, 2015).

Es una enfermedad subdiagnosticada y desatendida en ciertos países. Se ha podido identificar en diferentes estudios que no se encuentra una asociación significativa entre el accidente vascular y la NCC en poblaciones rurales endémicas (Del Brutto, 2013). Una de las causas más frecuente de epilepsia idiopática es la NCC. En Ecuador hay un promedio de 480 de 1670 pacientes son hospitalizados a causa de NCC y epilepsia cada año (Coral, 2015). La enfermedad no es muy diagnosticada, ya que los precios son muy elevados, evitando un diagnóstico prematuro de la enfermedad (Coral, 2015). Se puede ver en estudios anteriores aumento del diagnóstico de epilepsia y una disminución de cisticercosis, como se puede observar en la figura 4.

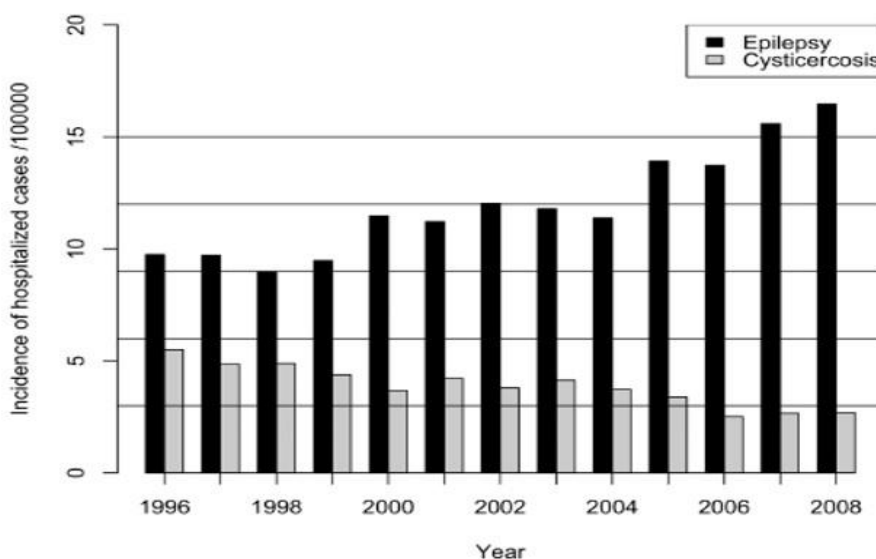


Figura 4. Tabla de comparación entre neurocisticercosis y epilepsia entre 1996 al 2008. Tomado de Coral, 2015.

2.8.1 Epidemiología espacial

Esta es una técnica de gran importancia en cuanto a los análisis de salud colectiva. Ofrece la posibilidad de conocer los riesgos de salud en un área específica geográfica, y permite la identificación de diversas variables, como

son sociales, económicas, y geográficas. Es un instrumento para la investigación de la salud permitiendo conocer los procesos que se desean estudiar espacialmente (Melo, 2010).

Este patrón es muy importante ya que permite entender la exposición y la prevención de eventos en el futuro; por ejemplo, si un evento es contagioso, se puede conocer las zonas de mayor presencia de la enfermedad (Rodríguez et al., 2007).

Por esta razón la epidemiología espacial permite conocer la relación entre el espacio, las personas y el tiempo y a su vez este nos permite determinar los clústeres en las zonas de mayor presencia de la enfermedad.

2.8.2 Epidemiología temporal

Este permite conocer el periodo de tiempo en el cual hay mayor presencia de la enfermedad. Permite proyectar los valores a futuro, conociendo previamente los periodos de tiempo de mayor presencia de la enfermedad (ENS, 2009).

Esta, está relacionada con la incidencia proporcionando datos personas-tiempo. Es decir, los números de casos en un periodo de tiempo determinado. Por lo cual no hay solo una relación del tamaño poblacional, sino por la cantidad de tiempo estudiado. En otras palabras, permite obtener la medida de velocidad de ocurrencia de la enfermedad (ENS, 2009).

2.8.3 Epidemiología espacio-temporal

La vigilancia epidemiológica en el Ecuador se realiza mediante los informes ambulatorios del sistema público de la salud. Se estima que aproximadamente un 30 % de los pacientes utilizan el sistema de salud pública. La entidad que recolecta los datos sobre la morbilidad de la enfermedad, es el INEC (Coral, 2015). Al ser una enfermedad subdiagnosticada, se dificulta tener un

diagnóstico temprano, y obtener un tratamiento previo a la diseminación de la enfermedad.

El análisis espacio temporal es usado para determinar las incidencias más altas de casos hospitalizados de epilepsia y NCC en el periodo de 2005 al 2015. Este estudio permite determinar las áreas en las cuales hay un riesgo relativo más alto de cisticercosis y epilepsia. Permite determinar los clústeres de la presencia de las enfermedades en Ecuador, tanto en tiempo como en espacio (Garrido & Coral, et al., 2015).

Estos análisis se desarrollan con diversos programas estadísticos, como es el software Satscan®, Este, en conjuntos con las bases de datos, analiza las siguientes variables:

Tabla 3

Variables de estudio

Ubicación	localización de la enfermedad
Número de casos	Estos son los casos positivos a la enfermedad
Localización	Estos son las coordenadas de la enfermedad, tanto latitud y longitud
Total de la población	Permite conocer el porcentaje real de la enfermedad
Tiempo	Este puede ser separados tanto en años, meses hasta en días

Tomado de Satscan®, 2015

La dimensión temporal se puede establecer desde días exactos hasta periodos de años (Moreno & López et al., 2010).

Poniendo estos parámetros se forman los clústeres según el radio de presentación de la NCC y epilepsia, específicamente los números de casos según la ubicación (Garrido & Coral, et al., 2015).

2.9 Método de análisis de las enfermedades

2.9.1 Bases de datos

Las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) son públicas. Estos datos han sido recolectados del Registro Civil, jefaturas provinciales del Ministerio de Salud Pública, hospitales, y clínicas públicos y privados, para luego ser analizados y clasificados por médicos estadísticos. Esta información está disponible en el portal del INEC (2013).

La interfaz para la exploración de la base de datos fue REDATAM®, que es el sistema integrado de consultas. Este programa permite la organización de información, procesando y difundiendo diversas estadísticas. Está estructurada en orden jerárquico y todos los datos provienen de diversas fuentes. Una ventaja de este software, es la posibilidad de realizar cruces de variables, lo cual permite obtener datos más precisos desde el área geográfica hasta obtener las enfermedades por cantón. Además, esta plataforma permite la fácil importación y exportación de datos (CEPAL2017).

2.9.2 SATSCAN®

Este es un programa estadístico que permite analizar datos espaciales, temporales y espacio-temporales, además de realizar una vigilancia geográfica de las enfermedades, en este caso de cisticercosis y epilepsia, para determinar si son estadísticamente significativas. Además, permite comprobar si la enfermedad se distribuye al azar en el espacio y tiempo. Con este programa, se puede evaluar periódicamente (mensualmente o anualmente), las enfermedades para conocer su importancia y epidemiología, lo cual permite hacer una detección temprana de brotes de la enfermedad.

Hay dos tipos de modelos que usa este programa estadístico. Poisson, que permite determinar el número de eventos en un área geográfica, en relación a

una población en riesgo (STATGRAPHICS, 2007). El otro método estadístico es el modelo de Bernouilli, que usa datos de eventos (no se presenta: 0, o si se presenta: 1). Los datos son ordenados de forma categórica. Es un modelo exponencial de datos de tiempo, con o sin variables censuradas (Satscan®, 2015).

Este programa tiene la capacidad de programar diversas covariables proporcionadas por el usuario. Se determinan los conglomerados, comúnmente denominados clúster, en los análisis espacio-temporales. Los clústeres son agregaciones o agrupaciones inusuales de eventos en el espacio y tiempo (Mansfield, 2010)

2.9.3 Otros métodos de epidemiología espacial

Existen otros programas que ayudan a determinar la epidemiología espacial. Los sistemas de información geográfica permiten medir la desigualdad en la salud para identificar áreas con problemas. Estos sistemas son un conjunto de datos espaciales y sanitarios, que permiten analizar y sintetizar los datos para realizar un análisis epidemiológico. Los resultados se proyectan como gráficos de la distribución de los distintos datos epidemiológicos, permitiendo conocer las zonas en las cuales los grupos de salud son más vulnerables. Esta organización propuso diferentes modelos como son el Modelo Cubo, Modelo Snapshot, eventos basados en datos espacio-temporales (ESTDM) que tienen el mismo fundamento, pero varían en la metodología de aplicación (Rodríguez et al., 2009).

3. CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El estudio se realizó en Ecuador. Este cuenta con diferentes regiones: Costa, Sierra, Oriente y las islas Galápagos. Se describen cada una de las regiones con el fin de observar si hay una relación entre la presencia de la enfermedad y los climas. La costa está a lo largo del Pacífico ecuatoriano. El clima de la costa es húmedo, en las áreas más centrales es más seco. Uno de los puertos más importantes, Guayaquil, se encuentra en esta zona. La sierra está compuesta por páramos, nevados. Esta es la parte que separa la costa de la amazonia. El oriente, en esta área se ubica la selva amazónica. Esta es la zona más biodiversa que hay en el país. El clima de este sector es húmedo.

Las Islas Galápagos, son un conjunto de islas que forman un archipiélago, está formado de volcanes subacuáticos

3.1.1 Clima de la Sierra

3.1.1.1 Clima Subtropical

Está ubicada entre 500 y 2300 metros sobre el nivel del mar, la temperatura anual esta entre 18 y 24 grados y con precipitaciones de 300 a 700 pluviométricas (INOCAR, 2017).

3.1.1.2 Clima Templada Interandino

Está ubicada de 2300 a 3000 metros sobre el nivel del mar, su temperatura varía entre 10.5 y 15 grados. La pluviosidad sobrepasa 1000 mm. En cambio, en los valles las temperaturas varían entre 12 y 15 grados, pudiendo llegar a los 0 grados (INOCAR, 2017).

3.1.1.3 Clima Frío

Esta se encuentra a los 3000 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura de 10 grados y precipitaciones de 800 mm (INOCAR, 2017).

3.1.1.4 Clima Gélido

Este tipo de clima se encuentra a los 4500 metros sobre el nivel del mar, la temperatura se encuentra en 0 grados (INOCAR, 2017).

3.1.2 Clima de la Costa

3.1.2.1 Clima Tropical Húmedo

La temperatura general es de 25 grados o superior, con una humedad relativa de 85%. Los veranos son pocos pluviosos a cambio en invierno son lluviosos (INOCAR, 2017).

3.1.2.2 Clima tropical Monzón

La temperatura fluctúa entre 13 a 38 grados, con un promedio de 25 grados. La humedad relativa es del 80% (INOCAR, 2017).

3.1.2.3 Clima Tropical de Sabana

La temperatura fluctúa entre 13 a 36 grados. La humedad relativa varia de 70 a 80%. Las precipitaciones son inferiores a 1000mm (INOCAR, 2017).

3.1.3 Clima de la Amazonía

Este clima es principalmente húmedo. Las temperaturas varían de los 23 a 26 grados (INOCAR, 2017).

3.2 Población y muestra

La población tomada para estudio es la población ecuatoriana englobada en las cuatro regiones previamente mencionadas y que está registrada en el último censo del 2010, por cantón, y que consta en la base de datos del INEC. Se especificará la población por provincia: Azuay, 712 127; Bolívar, 183 641; Carchi, 164 524; Chimborazo, 458 581; Cotopaxi, 409 205; El Oro, 600 659; Esmeraldas, 534 092; Galápagos, 25 124; Guayas, 3 645 483; Imbabura, 398 244; Loja, 448 966; Los Ríos, 778 115; Manabí, 1 369 780; Morona Santiago, 147 940; Napo, 103 697; Orellana, 136.396; Pastaza, 83 933; Pichincha, 2.576.287; Santa Elena, 308 693, Santo Domingo, 368 013; Sucumbió, 176 472; Tungurahua, 504 583; Zamora Chinchipe, 91 376 (INEC, 2010).

Se filtró a dicha población, usando dos criterios: casos reportados de cisticercosis y casos reportados de epilepsia, a nivel nacional. La epilepsia se tomó en cuenta, ya que se ha demostrado que, en países endémicos, 70 al 90 % de casos de NCC presentan epilepsia (Alarcón, 2006). Adicionalmente, la OMS (2017) ha hecho una relación directa entre la NCC y la epilepsia, afirmando que en países de ingresos bajos y medianos la frecuencia de epilepsia es hasta dos veces mayor que en los países de altos ingresos, debiéndose esto probablemente al mayor riesgo de enfermedades como el paludismo y la NCC, entre otras razones.

3.3 Materiales

Se usó la base de datos públicas del INEC, las cuales están publicadas online. La información puede ser bajada de dos maneras diferentes tanto en un formato de libro de Excel, como en un formato de Spss, el cual es un programa estadístico que permite predecir variables.

Se utilizó el programa estadístico de Satscan®, el cual nos permitió desarrollar la regresión de Poisson, y de esta manera hacer un análisis tanto espacial, como espacio-temporal.

3.4 Metodología

Se realizó un estudio retrospectivo. Se determinó el lapso de tiempo en el cual se realizó el estudio, el cual fue la 2005 al 2015. Se usaron las bases de datos públicos, el INEC. Este nos permitió la obtención de datos. Los datos que se necesitaron fueron el cantón de procedencia, latitud y longitud, la población total y el año de estudio. Una vez determinadas las variables se procedió a clasificar los datos relevantes para el estudio. Se crearon diferentes libros de Excel los cuales fueron divididos por años y por enfermedad. Se usaron dos enfermedades, cisticercosis, y epilepsia. Estos datos son generalizados en la base de datos. Para la obtención de los datos se usó el REDATAM®, interfaz de las bases de datos de INEC el cual permito clasificar por causa y por cantón, de esa manera se obtuvieron los datos. Los datos una vez clasificados, fueron analizados por el programa estadístico de Satscan®. Este programa permite analizar los datos tanto de una manera espacial, como de una forma temporal. Se realizó primero el análisis puramente espacial, por cada año, y por enfermedad.

Satscan® produce una serie de datos estadísticos basados en modelos de Poisson. De todos estos datos se eligieron específicamente: ubicación del clúster, el radio en km del clúster, el riesgo relativo, la relación entre casos esperados/ observados, casos anuales y p valor.

- Ubicación del clúster: El usuario debe ingresar datos que contengan las coordenadas espaciales de un grupo de ubicaciones. Para cada ubicación se debe especificar el número de casos que se han dado en esa ubicación. De esta manera Satscan® establece el clúster más probable (aquel que tiene menor probabilidad de darse por azar), al igual que el clúster secundario (aquellos con un $p < 1$)
- Radio del clúster: En base a la latitud y longitud Satscan® calcula el radio de cada clúster expresado en kilómetros.

- Riesgo relativo: Este representa la relación entre el riesgo estimado dentro del clúster y el riesgo estimado fuera del clúster. Se calcula dividiendo los casos observados para los casos esperados dentro del clúster, lo cual es dividido para la división de los casos observados sobre los casos esperados fuera del clúster. La ecuación matemática es la siguiente:

$$RR = \frac{c/E[c]}{(C-c)/(E[C]-E[c])} \quad (\text{Ecuación 1})$$

- Donde c es el número de casos observados dentro del clúster y C el número total de casos en la población total (Satscan®, 2015).
- Casos anuales: Expresa los casos presentados durante un año por cada 100000 habitantes (Satscan®, 2015).
- P valor: El p valor se define como la probabilidad de obtener un resultado bajo la hipótesis nula igual a, o más extrema de lo que fue realmente observado. A menor p valor, mayor la significancia, es decir es inversamente proporcional. Esto indica que la hipótesis nula se puede rechazar (Satscan®, 2015).
- Relación entre casos esperados/observados: Como su nombre lo indica es la división entre el número de casos observados dentro del clúster y el numero esperado de casos dentro del clúster cuando la hipótesis nula es verdadera, es decir cuando el riesgo es el mismo dentro y fuera del clúster (Satscan®, 2015).

Los datos fueron analizados por el programa, y se tomaron en cuenta los resultados explicados previamente.

Estos datos permitieron obtener los clústeres, Este se define como la aparición de la cantidad de casos de una enfermedad, el cual sea superior a lo esperado, en una población y área geográfica, en un periodo determinado. Se enfocó el estudio en los clústeres primarios y secundarios. El primero, es aquel que posee mayor riesgo de presentación en zonas determinadas. A cambio el secundario, es menos significativo en determinadas zonas. Esto permite compara las enfermedades, epilepsia y cisticercosis, según el año, y las zonas

determinadas como clúster primario y secundario. Y de esta manera, nos permito determinar las zonas endémicas de cisticercosis, ya que existe la relación entre cisticercosis y epilepsia.

3.4.1 Variables:

Se utilizaron diferentes variables en el presente estudio. En la base de datos se utilizaron las variables:

- Ubicación por catón: Este permite diferenciar las diferentes zonas de estudio. Permite tener datos puntuales en el país.
- Coordenadas: Esta se separa en dos; latitud y longitud. Permite tener la locación exacta de las zonas en las cuales hay presencia de la enfermedad.
- Número de nuevos casos por año: A partir de las bases de datos, se pudo cernir los nuevos casos por año.
- Población total: Esta variable permite obtener una proporción real de la enfermedad.
- Tiempo; Se usaron los años, permitiendo conocer los clústeres según cada uno.
- El programa estadístico Satscan® utiliza estas variables para realizar la regresión de Poisson y desplegar los resultados.

3.4.2 Hipótesis

Hipótesis general:

Existe un patrón espacio-temporal en relación a la neurocisticercosis y epilepsia.

H₀: Los patrones espacio-temporales no identifican las zonas endémicas en el país.

H1: Los patrones espacio-temporales permiten la identificación de las zonas endémicas.

3.4.3 Diseño experimental

Se descargó las bases de datos que se encuentran en línea y se están disponibles al público. Se utilizaron los datos relevantes para el estudio y se determinó el formato en el cual iban a ser posicionados. Las enfermedades tratadas son cisticercosis y epilepsia. Las variables de estudio fueron: latitud, longitud, población total, cantón y el año del cual fueron sacados los datos.

Este procedimiento se usó para cada año, es decir del 2005 al 2015. Una vez filtradas las bases de datos en función de las variables de interés para este estudio, se procesaron los datos en el programa estadístico Satscan®, el cual permitió ver los clústeres de cisticercosis y epilepsia por separado, para conocer la correlación entre las dos enfermedades en base a los signos de la enfermedad y la ubicación de los casos. Una vez analizados los datos por año, se realizó un estudio de todos los años para determinar los principales clústeres en la última década, tanto de cisticercosis como de epilepsia. De esta manera, se pueden determinar las zonas endémicas, puesto que se puede estimar el riesgo relativo de la enfermedad.

3.4.4 Análisis estadístico

Satscan® es un software gratuito que permite analizar los datos espacialmente, temporalmente y espacio-temporal. Permite realizar una supervisión geográfica de las enfermedades para la detección temporal y espacio-temporal de los clústeres, para determinar si son estadísticamente relevantes. De esta manera, se puede evaluar los clústeres de enfermedad de mayor riesgo (Satscan®, 2015).

Este programa puede ser usado como un escaneo estadístico continuo o discreto. Puede analizar variables discretas en la cual los datos observados de una localización geográfica no son al azar; a diferencia de las variables continuas, para las cuales las ubicaciones observadas pueden ser al azar y el evento puede ocurrir en cualquier lugar dentro del área que fue definida (Satscan®, 2015).

Se utilizó la variable discreta de Poisson, en el cual el número de eventos en una locación geográfica tienen una distribución de Poisson, permitiendo conocer la población en riesgo.

En este modelo el número de casos en cada área son distribución de Poisson. Se manejan bajo una hipótesis nula y cuando no hay covariables, se espera que el número de casos sea proporcional al tamaño de la población. Se puede hacer un análisis temporal, solamente espacial o espacio temporal (Satscan®, 2015).

Para la realización de la regresión de Poisson se necesitan diversos parámetros: Número de casos
Población, esta no necesita ser específica durante el tiempo.
Coordenadas
Nombre del lugar
Tiempo

En el análisis espacio-temporal, el número de casos observado en el clúster es comparado a los casos esperados, si los casos son independientes no hay relación en la interacción espacio y tiempo.

Es decir, se forma un clúster en un área geográfica en un periodo de tiempo específico donde hay mayor presencia de casos en ese periodo. Si durante un periodo específico hay el doble de casos, pero su ubicación es dispersa y no específica a un área, no se define un clúster. Pero si en ese periodo, en una zona hay el doble de casos, entonces se formará un clúster (Satscan®, 2015).

El modelo de Poisson se ajusta al modelo elegido: espacio-temporal, por lo que no hay una versión puramente espacial, ni puramente temporal. Se debe saber que las permutaciones de los grupos pueden ser causados por un mayor riesgo de la enfermedad en la distribución geográfica (Satscan®, 2015).

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico situacional

Este estudio se enfoca en la neurocisticercosis y epilepsia idiopática. Se debe tomar en cuenta, sin embargo, que en la base de datos del INEC, específicamente en REDATAM®, no hay una diferenciación entre cisticercosis y neurocisticercosis. Por otro lado, la epilepsia puede clasificarse en epilepsia primaria y epilepsia secundaria. En esta última se encuentra la epilepsia idiopática, que es la de interés para este estudio, por su relación con la neurocisticercosis (Ndimubanzi & Carabin, 2010). Nuevamente, en REDATAM® no existe una diferenciación de los tipos de epilepsia. Por esta razón, para este estudio, se asumió que los focos de alta prevalencia de cisticercosis y los de epilepsia que se solapan son aquellos correspondientes a los casos de neurocisticercosis.

Este estudio es retrospectivo y permite conocer las zonas en las cuales hay mayor presencia de la enfermedad en cada año, durante la década de 2005 a 2015. Esta es de gran importancia, ya que existen un estudio de neurocisticercosis en el país de tipo retrospectivo o solo hasta el año 2008.

En la Figura 6, se unificaron los datos de epilepsia y cisticercosis en los últimos diez años. Se puede ver que en el país hay un aumento de epilepsia y una disminución de cisticercosis. Se siguen reportando casos de cisticercosis, aunque siguen disminuyendo los casos en el país con el pasar de los años.

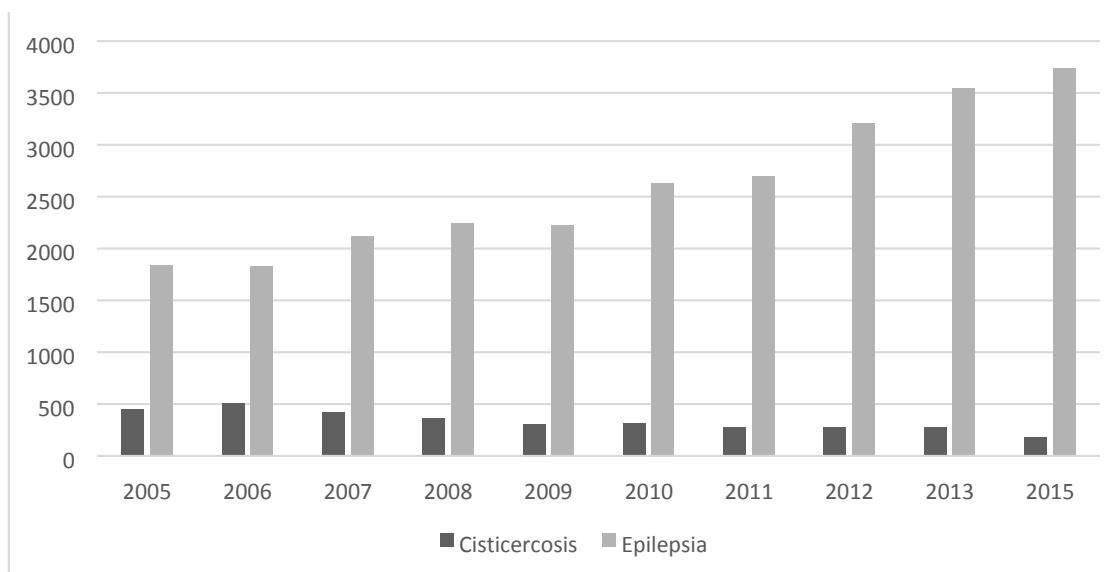


Figura 5. Comparación entre cisticercosis y epilepsia de año 2005 al 2015

Esta información es relevante, porque permite tener un diagnóstico general de la situación en el país. De aquí que es necesario conocer las zonas endémicas de cisticercosis y su relación con la epilepsia en dichas zonas, para poder identificar las zonas endémicas de neurocisticercosis.

4.2 Resultados relevantes

Tras realizar el diagnóstico situacional, es importante analizar los resultados de manera más específica. Para esto, se tomaron en cuenta los clústeres primarios y secundarios de cisticercosis y de epilepsia, por año. Las tablas completas se encuentran del anexo 1 a 11, en estos también se visualizan los mapas según el año de aparición.

Se analizaron las dos patologías por año en el periodo comprendido entre 2005 y 2015, obteniendo los resultados expuestos en la tabla 4.

Tabla 4

Comparación de clústeres primarios por años (2005-2015)

	Ubicación	Radio	RR	Observados vs esperados	CA (/100000)	p valor
2005	(Cuenca, Loja, Pasaje, Zamora	129,7	2,65	2,28	12,1	3,4E-13
	E Cuenca, Loja, Pasaje, Zamora (+19)	129,86	1,55	1,29	20,4	1E-17
2006	(Azogues, Cañar, Cuenca, Gualaceo, Loja	130,68	3,1	2,47	16,9	1E-17
	E Azogues, Cañar, Cuenca, Gualaceo (+26)	152,14	1,42	1,23	20,3	3E-11
2007	(Quinindé	0	16,68	13,52	71	1E-17
	E (+27)	202,42	1,53	1,29	23,2	1E-17
2008	(Loja	0	7,97	6,78	28,8	1E-17
	E Loja (+1)	28,69	2,74	2,64	52,3	1E-17
2009	(Azogues, Calvas, Cuenca, Machala, Loja, Pasaje, Santa Isabel	193,84	5,42	3,41	12,1	1E-17
	E Azogues, Cuenca, Santa Isabel (+33)	262,64	1,42	1,2	23,4	3E-13
2010	(Loja	0	10,84	8,47	35,4	1E-17
	E Loja	0	2,36	2,31	50,8	9E-12
2011	C Loja	0	12,44	9,58	31,7	1E-17
	E (+4)	34,25	2,06	1,96	44,5	1E-17

2012	C	Azogues, Cuenca, Loja, Gualaquiza, Paute	95,51	7,21	4,33	15,5	1E-17
	E	(+1) 0	24,75	23,85	642,7		1E-17
2013	C	Santa Isabel, Giron, Saraguro, Piñas, Cuenca, Loja, Azogues, Paltas	88,73	7,6	4,47	14,3	1E-17
	E	(+2) 33,38	12,38	2,59	74,3		1E-17
2014	C						
	E						
2015	C	Loja, Santa Isabel, Pasaje, Arenillas, El Guabo, Machala, Cuenca, Azogues	147,04	4,93	3,06	7,1	1E-17
	E	Azogues, Cuenca, Loja (+11)	102,13	2,05	1,88	57	1E-17

C=cisticercosis; E=epilepsia; RR=riesgo relativo; CA=casos anuales; (+)=provincias no relacionadas

No se obtuvieron resultados para el año 2014 porque los datos no están disponibles en el REDATAM.

Se puede observar que Loja es una ubicación frecuente para los clústeres primarios repitiéndose en todos los años excepto en el 2007. Adicionalmente se presenta con frecuencia como única ubicación de casos reportados de cisticercosis en todo el año (2008, 2010, 2011).

En los años 2005, 2008, 2010 y 2015 el clúster de cisticercosis primario se solapa con el clúster primario de epilepsia en Loja.

Después de Loja la segunda ubicación más frecuente es Cuenca, que aparece en clústeres primarios en todos los años excepto en 2007, 2008, 2010 y 2011. En los años 2007, 2011, 2012 y 2013, no existe solapamiento del clúster primario de cisticercosis con el clúster primario de epilepsia.

En tercer lugar, se encuentra Azogues que aparece en los clústeres primarios en los años 2006, 2009, 2012, 2013, 2015. Habiendo solapamiento con el clúster primario de epilepsia en los años 2006, 2009 y 2015.

Con respecto al riesgo relativo se puede observar que el riesgo es mayor cuando el radio del clúster es menor. Los casos en los que se presenta mayor riesgo se dan en 2007 en Quinindé y en Loja en los años 2008, 2010, y 2011, en los cuales el radio es de 0 km, es decir que son clústeres muy puntuales.

De igual manera mientras más puntual un clúster mayor la relación de casos observados ante casos esperados. Se observa la misma tendencia que para el riesgo de contagio.

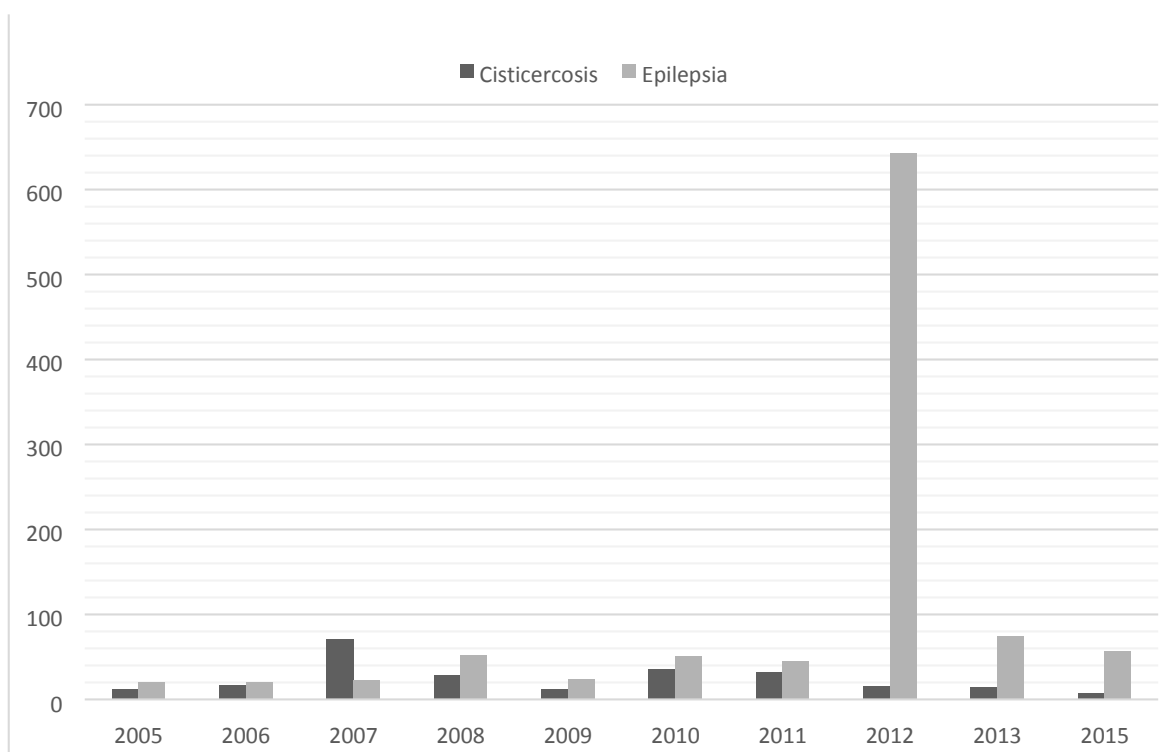


Figura 6. Incidencia de casos hospitalizado de cisticercosis y epilepsia por cada 100000 habitantes en Ecuador entre 2005 y 2015

Como se observa en la figura 7, hubo un pico de los casos de cisticercosis en el año 2007 y nuevamente en el año 2010, año desde el cual los casos han ido disminuyendo. Con respecto a la epilepsia hay un pico en el año 2012, por un evento aislado en Junín. Se desconoce la causa del mismo.

Finalmente, el p valor en todos los años tanto para cisticercosis como para epilepsia es menor a 0,001, son clústeres significativos.

Tabla 5

Comparación de clústeres secundarios por años (2005-2015)

		Ubicación	Radio	RR	Observados/ vs esperados	CA	p valor
2005	C	Ambato, Santiago de Pillaro , Pujillí, Latacunga, Riobamba, Quito	115,56	2,03	1,47	12,1	3,4E-13
	E	(+1)	0	1,62	1,44	22,7	4,4E-16
2006	C	Ambato, Riobamba, Rumiñahui, Quito	115,78	2,11	1,47	10,1	1E-16
	E	(+16)	137,37	1,4	1,25	20,6	1,5E-09
2007	C	Loja	0	3,27	2,92	15,4	1E-13
	E	(+13)	89,05	1,53	1,33	23,9	1E-17
2008	C	Mera, Santiago de Píllaro, Guano, Riobamba, Ambato, Latacunga, Rumiñahui, Quito, Paute, Azogues, Gualaceo, El Triunfo, Cuenca	183,93	2,12	1,41	6	3E-11

2009	E	Riobamba, Ambato, Quito, Mera (+14)	134,93	1,49	1,29	25,4	1E-17	
	C							
2010	E	(+6)	77,03		1,3	25,3	9E-12	
	C			1,43				
2010	E	Azogues, Cuenca, Girón, Santa Elena, Riobamba, Yanzatza	124,43	1,78	1,62	6,8	0,0016	
	C							
2011	E	Riobamba, Azogues, Cuenca(+36)	262,64	1,35	1,17	25,8	3,5E-11	
	C							
2011	E	Azogues	0	8,26	7,78	25,7	5,6E-10	
	C							
2012	E	Azogues (+6)	79,71	2,64	2,58	58,7	9,1E-14	
	C							
2012	E	Junín	0	5,98	5,9	21	0,147	
	C							
2013	E	(+20)	176,99	1,74	1,58	42,5	1E-17	
	C							
2013	E	Cuenca, Girón, Loja, Piñas, Santa Isabel, Saraguro	75,21		5,62	3,91	12,5	1E-17
	C							
2015	E	Cuenca (+38)	262,64		1,49	1,25	35,8	1E-17
	C							
2015	E	Loja	0		6,43	5,59	13	3,3E-12
	C							
2015	E	(+1)	0		1,55	1,41	42,8	1E-17
	C							

C=cisticercosis; E=epilepsia; RR=riesgo relativo; CA=casos anuales

No se obtuvieron resultados para el año 2014 ya que los datos no se ven reflejados en el REDATAM®, por lo cual los datos no fueron usados para este estudio.

La ubicación anual no siempre tiene una relación, esto nos indica que en los clústeres secundarios no hay un solapamiento en la mayoría de los datos.

Se puede observar que Riobamba es una ubicación frecuente para los clústeres secundarios repitiéndose en 2005, 2006, 2008, y 2010. En este se puede observar un solapamiento en el año 2010, lo cual nos puede relacionar la cisticercosis como NCC, debido a la relación existente con epilepsia

Después de Riobamba la segunda ubicación más frecuente es Ambato, que aparece en clúster secundario en 2005, 2006, y 2008. En estos años no existe solapamiento del clúster secundario de cisticercosis con el clúster secundario de epilepsia.

En tercer lugar, se encuentra Quito que aparece en los clústeres secundarios en los años 2005, 2006 y 2008. Habiendo solapamiento con el clúster secundario de epilepsia en el año 2008.

Con respecto al riesgo relativo se puede observar que el riesgo es mayor cuando el radio del clúster es menor. Los casos en los que se presenta mayor riesgo se dan en 2011 en Azogues, en Loja en 2015 y en Junín en 2013, en los cuales el radio es de 0 km, es decir que son clústeres muy puntuales.

En el año 2012, aparece un clúster en Junín. Sin embargo, el nivel de significancia es menor para este clúster ($p=0,147$).

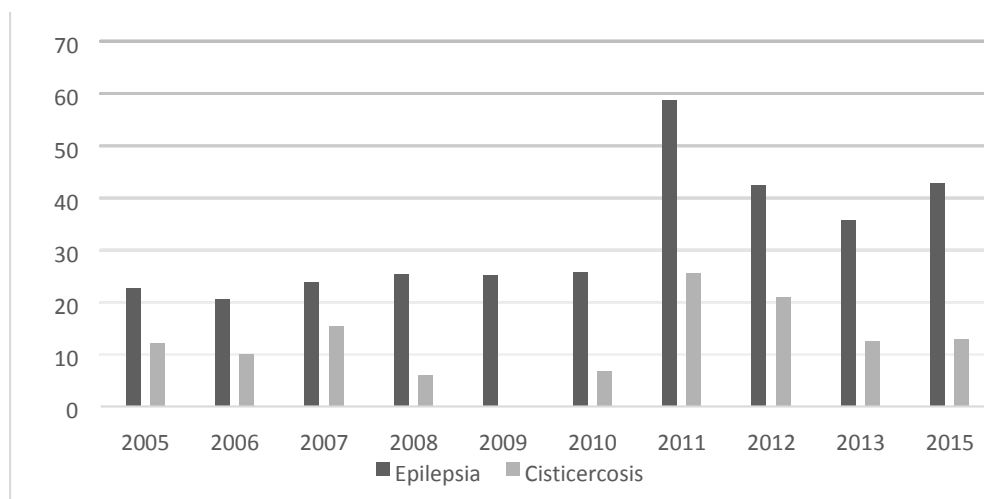


Figura 7. Incidencia de casos hospitalizado de cisticercosis y epilepsia por cada 100000 habitantes en Ecuador entre 2005 y 2015

Como se observa en la figura 8 no hay una disminución relativa de cisticercosis. En el año 2009, no hay presencia de cisticercosis en el clúster secundario. Hubo un pico de los casos de cisticercosis en el año 2011, desde el cual los casos han ido disminuyendo. Con respecto a la epilepsia hay un pico en el año 2011, por un evento aislado en Azogues.

Finalmente, el p valor en todos los años, tanto para cisticercosis como para epilepsia es menor a 0,001, a excepción del año 2012, por lo tanto, son clústeres significativos. En el año 2012 existe un clúster no significativo, el cual puede ser causado por un evento aislado.

Se unificaron los datos previamente hechos. De esta manera se pudo hacer un estudio espacio-temporal (figura 9), tanto de cisticercosis como de epilepsia. Se reconoció los clústeres primarios y secundarios según los años, y en que años hubo mayor presentación de la enfermedad (tabla 5).



Rojo= clúster primario; Azul= clúster secundario

Figura 8. Clústeres para cisticercosis (izquierda) y epilepsia (derecha) en el periodo 2005- 2015.

Tabla 6

Análisis espacio-temporal de cisticercosis y epilepsia en clústeres primarios del 2005-2015

Año	Ubicación	Radio	RR	Observados vs esperados	CA	p valor
2008-2012	C Loja	1,85	8,95	8,16	30,8	1E-17
2009-2013	E (+45)	262,64	1,6	1,44	28,7	1E-17

Los clústeres observados indican que ambas enfermedades tienen el mismo periodo de presentación de casos del año 2008 al 2012, con un año más para epilepsia.

Al existir una relación entre la cisticercosis y la epilepsia, sosteniendo que el 30% de los casos de epilepsia en zonas endémicas son relacionadas con NCC, se debe conocer si hay un solapamiento entre los clústeres de epilepsia y NCC. En este caso el clúster primario de cisticercosis es Loja, pero el clúster primario de epilepsia existe en diferentes cantones, en el cual no se encuentra Loja, en la relación espacio-temporal, no hay un solapamiento. Esto puede ser

causado por diversos factores, como son picos aislados de presentación de la enfermedad, en diferentes periodos. Esto significa que puede haber presencia de las dos enfermedades en un mismo periodo según lo que se puede observar en los resultados por años, pero que los picos más altos no siempre están relacionados, debido al número de casos presentados en cada año.

El radio de presentación del clúster primario es de 1.85 km, como se explicó previamente a menor radio, hay mayor riesgo relativo. Por esta razón hay mayor probabilidad de contagio en esta locación, específicamente en el periodo previamente mencionado. Este clúster es de pequeño tamaño, por lo cual la relación entre casos observados ante casos esperados es mayor.

Pero en el clúster primario de epilepsia el radio es mayor, presentando un riesgo relativo menor que cisticercosis.

Finalmente, el p valor en los periodos tanto para cisticercosis como para epilepsia es menor a 0.001, son clústeres significativos.

Tabla 7

Análisis espacio-temporal de cisticercosis y epilepsia en clúster secundario del 2005-2015

Año		Ubicación	Radio	RR	Observados casos esperados	vs CA	p valor
2005- 2008	C	Pastaza, Mera, Tena, Archidona, Orellana, Morona, Sucúa, Quijos, Riobamba, Santiago de Píllaro, Guano, Ambato, Salcedo, Lago Agrio, Latacunga, Pujilí, Rumiñahui, Guaranda, Paute, Azogues, Cañar, Gualaceo, Quito, Ibarra, Gualaquiza, Cuenca	262,64	2,59	2,02	7,6	1E-17
2011- 2013	E	(+7)	41,78	3,1	3,02	60,3	1E-17

En la tabla 6, se puede observar diferentes periodos donde se presentaron los clústeres primarios tanto de cisticercosis como de epilepsia. Estos no tienen solapamiento, por lo cual no hay relación entre estas dos enfermedades en el clúster secundario.

La ubicación de los datos del clúster secundario en el periodo, son dispersos. Por esta razón, el radio de presentación de la enfermedad es mayor disminuyendo el riesgo relativo y los casos observados ante los casos esperados.

El clúster secundario de epilepsia no es tan disperso. El radio de presentación de la enfermedad es menor que el radio del clúster secundario de cisticercosis. Por esta razón es inversamente proporcional.

Finalmente, el p valor en los periodos tanto para cisticercosis como para epilepsia es menor a 0.001, lo que indica que los clústeres son significativos.

4.3 Discusión

En los resultados obtenidos se observan diversos datos de importancia. Uno de estos es la detección de un clúster primario en Loja de cisticercosis con solapamiento con el clúster primario de epilepsia en diversos años. El clúster secundario de mayor importancia fue Riobamba en el cual también se pudo observar solapamiento en el año 2010. En los clústeres de mayor importancia, se observó que el riesgo relativo es elevado, debido a un radio de presentación es pequeño. Esto se confirmó en un análisis espacio temporal, el cual indica que en el periodo de 2008 al 2012, el clúster primario fue Loja. Pero en el clúster secundario, no se pudo obtener una locación exacta, ya que en la última década se detectaron varias ubicaciones, y un radio de presentación elevado que puede coincidir con una sobre dispersión de datos.

Se puede observar dicha sobre dispersión en los análisis espacio temporales, los cuales son causados por diversos factores. Uno de estos son los picos aislados, los cuales se observan con un sobre creciente número de casos en algunos años. Esto no significa que en el estudio espacio-temporal no hay relación entre los datos. En segundo lugar, se puede observar solapamiento entre las enfermedades en los años, pero existen picos aislados. Estos pueden ser causados por la mejora en los centros hospitalarios. Esto también se puede observar en el estudio de Coral (2015), ya que existen solapamiento de los datos en cada año, pero por en el análisis espacio-temporal no hay solapamiento de los datos.

Esta enfermedad es endémica en América, India, China, Asia, África y está presente Estados Unidos y Europa por la inmigración. Según el Ministerio de Salud de Perú (2015), se estima que aproximadamente un 0.1% en Latinoamérica podría tener NCC. Además, según estudios de inmunoblot en

poblaciones rurales en diferentes países, entre esos Ecuador, se encuentra que el 4.9 % y 34 % son positivos a los anticuerpos, sin embargo, estos datos no se pueden generalizar. En Ecuador, hay una variación de las zonas endémicas, variando el número de casos y el riesgo relativo según el sector y el año. Por lo cual hay una sobre dispersión de datos. Además, el 08 de 2014 se realizó una campaña de desparasitación, con albendazol a 400 mg. Esto puede causar una disminución de los casos de NCC (MSP, 2014).

Se pudo observar además una disminución de ingresos hospitalarios de cisticercosis en la última década y un aumento de epilepsia en el mismo periodo. Similar a lo encontrado por Ron Garrido & Coral (2015), quien pudo observar que del año 1996 al año 2008, se encontraron 6294 casos de NCC y 19821 casos de epilepsia. En cambio, en el presente estudio se observó un total de 3082 casos de NCC y 26036 casos de epilepsia. Por lo cual se puede ver un aumento significativo de la cantidad de casos de epilepsia y una disminución de casos de NCC. Hay aproximadamente una disminución a la mitad de los datos en comparación al estudio anterior lo que podría explicarse por una sobre dispersión de datos debido a las mejoras existentes en el servicio de salud, permitiendo el acceso del mismo a una mayor cantidad de población.

Al realizar un análisis espacial por cantón, se puede observar un clúster primario: Loja. Esto se debe que hay un solapamiento en los clústeres primarios de cisticercosis y de epilepsia, permitiendo pensar la existencia de un clúster de NCC. Se realizaron diversos estudios en la provincia de Loja. Según Coral (2014), se estudió un área específica en dicha provincia, Sabanilla. En esta se pudo observar la presencia de anticuerpos en 13 370 por 100 000 personas-año en la tasa de incidencia global. Estos datos son corroborados en el análisis espacio-temporal, ya que en el periodo de años del 2008 al 2012, se pudo identificar que Loja es el clúster primario en el Ecuador.

En el presente estudio también se pudieron observar otros dos clústeres primarios: Cuenca y Azogues. En Cuenca existen varios estudios debido a la cantidad de casos en el cantón, y se determinó que no hay una agregación familiar para la presentación de la enfermedad, pero estos datos nos permiten determinar que es una enfermedad de suma importancia debido a su alta presentación (Kelvin et al., 2009). En cambio, en Azogues no se registraron estudios sobre la presencia de la enfermedad en el sector.

Se pudo observar también que a menor radio del clúster hay un mayor riesgo relativo de contagio de la enfermedad. Esto se puede observar en los clústeres primarios, con un tamaño del radio casi igual a cero. Al momento que el riesgo relativo aumenta, también se agranda la relación entre casos observados/esperados.

Al no haber un conocimiento profundo del origen de las enfermedades, no se puede prevenir la diseminación de la enfermedad. Por lo que es necesario conocerlas, para poder controlar la enfermedad, no solo de las personas residentes de dichas zonas, sino también de los turistas, que posteriormente regresan a sus países. Según Del Brutto (2012), que según un análisis sistemático se encontraron 52 personas en 35 artículos, que presentaron la enfermedad después de viajar a países Latinoamericanos, asiáticos y del sub continente Indio.

En el año 2010, se puede observar un aumento de diagnóstico de la enfermedad, esto puede estar relacionado a la mejora de los servicios de salud en el país. Según Nacimba en 2016, se duplicaron los fondos de salud, lo cual permitió que la mayoría de personas tengan acceso a estos. Esto se puede ver reflejado tanto en los clústeres primarios como en los clústeres secundarios de epilepsia y cisticercosis, permitiendo mayor exactitud en los datos proporcionados. Pero esto también ocasiona la dispersión de los datos, ya que dichos hospitales se crearon en diversos cantones, permitiendo que las personas tengan mayor acceso a los mismos cerca de su lugar de residencia.

Esto evita el desplazamiento de las personas a los hospitales que anteriormente eran centro de acopio.

A pesar de esto, Quito es aún un centro de acopio, ya que no todos los hospitales creados en otras partes del país, son hospitales de especialidades, solo el 20% de estos brindan la facilidad diagnóstica de especialidad. Existen estudios en los cuales se muestran índices parasitológicos de 1% al 3.5%, como es Loja. Pero en Quito también se encuentran registros, según el Hospital Eugenio Espejo en 2014, hay un registro de 435 casos de cisticercosis y se reporta que hubo el fallecimiento de más de cien personas. Por esta razón estas ubicaciones son centros de acopio para el diagnóstico de la enfermedad.

El clúster primario de la cisticercosis fue Loja. El p valor fue significativo, lo cual demostró que todos los clústeres primarios, tanto de epilepsia como de cisticercosis fueron significativos. Esto se observa también en el estudio de Ron Garrido & Coral (2015), en el cual realizando el análisis retrospectivo de las enfermedades observó a su vez que todos los clústeres fueron significativos.

Al analizar los datos, se pudo observar que el clúster secundario de mayor importancia fue Riobamba, estando en la provincia de Chimborazo. Al ser la mayoría de la población rural, se podría asumir este hecho a diversos factores. Uno de estos podría deberse a que es un centro de acopio de las poblaciones rurales. Otro factor según Ron Garrido & Coral (2015) podría ser que esta área es ideal para el ciclo de vida del parásito, porque el 90% de la producción de cerdos es en traspatio, según el censo (Agrocalidad, 2010).

Esta misma relación se da en Ambato de la cual no hay muchos estudios sobre la NCC. Pero un estudio realizado mediante una encuesta a 80 personas, el 25% de las personas tenían un conocimiento de la enfermedad porque la habían adquirido; en el resto de la muestra, los individuos no se

realizaron revisiones para saber sobre la enfermedad (Mejía & Israel, 2015). Este estudio indica que las personas no se diagnostican lo suficiente en el clúster secundario, reduciendo la posibilidad de conocer la proporción real de la enfermedad en la población. Por lo cual, se debe procurar un mayor seguimiento de los casos tanto en los clústeres primarios como secundarios.

En los análisis espacio-temporales, se observa que en los clústeres primarios hay un solapamiento de datos, debido a la proximidad de las zonas, por lo cual los riesgos son mayores debido al menor radio, pero al mismo tiempo los análisis estadísticos demuestran que son significativos, lo cual también fue demostrado por Ron Garrido & Coral (2015). La diferencia entre los dos estudios, está en los datos poblacionales, que son decrecientes en el estudio de Ron Garrido & Coral (2015), al contrario de los encontrados en este estudio que no tienen una regresión lineal decreciente; y esto se debe a la mejora de los servicios en los hospitales explicados previamente.

4.4 Contraste de hipótesis

Se comprueba la hipótesis alternativa planteada en este estudio, ya que los p valores son significativos por lo cual se pueden determinar las zonas endémicas en el país. Se determinan los clústeres tanto primarios como secundarios. En los clústeres primarios se observa un solapamiento de los datos de cisticercosis con epilepsia, sugiriendo que son casos de NCC. Las bases de datos han sido inconclusas por falta de datos en el año 2014. Aun habiendo variaciones en los totales de las personas por enfermedad, se pudo obtener datos fiables en las bases en el resto de los años.

4.5 Limitantes

Las limitantes que existieron fueron varias:

- La obtención de la base de datos fue por el REDATAM®, la cual no contaba con el año 2014. Esta se encontraba en otro formato, este solo

disponía la información por provincia, mas no por cantón. La base de datos del año 2015, también se encontraba en otro formato, estaba organizado por caso. El modelo de base del año 2015, debería llevarse en todos los años, ya que cuenta con mayor información que el resto de bases de datos.

- En el REDATAM®, al poner diferentes variables, el número de casos totales por enfermedad varían, por lo cual se podría especular que hay datos incompletos en las bases de datos.
- Las patologías no son precisas. No hay diferenciación entre cisticercosis con NCC, ni epilepsia con epilepsia idiopática. Esto no permite obtener los datos con exactitud, por no haber una diferenciación de estas.
- Solo se obtuvieron las bases de datos públicas, por lo cual no se conoce la proporción real de la enfermedad por la falta de los datos de los hospitales privados.
- No se pudo determinar con exactitud la procedencia de las personas infectadas, solo el lugar donde fueron tratadas. Esto limita el conocimiento con exactitud las zonas endémicas, puesto que las personas se pudieron contagiar en su lugar de residencia e irse a tratar en un centro de acopio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se analizaron los datos de la base del INEC de morbimortalidad, estos permitieron realizar un estudio de morbimortalidad en la última década, excluyendo el año 2014, el cual no contaba con los datos necesarios para el estudio realizado.

Se estimaron los casos de las patologías, mostrando que la epilepsia tiene 26 036 casos en la última década, y los casos de epilepsia en este mismo periodo fueron de 3082 casos. Se puede observar una disminución de los casos de cisticercosis en este periodo y un aumento de los casos de epilepsia.

Se estimó la distribución espacial de la NCC y epilepsia. Esta demostró que los clústeres más importantes fueron Loja, presentándose como clúster primario presentándose en todos los años, además este presenta solapamiento con el clúster primario de epilepsia en los años 2005, 2008, 2010, y 2015 mostrando la relación existente entre la epilepsia y la NCC. El segundo clúster más importante fue Cuenca, el cual aparece en todos los años menos en 2007, 2008, 2010 y 2011. Por esta razón se puede sospechar que hay dos zonas endémicas en la epidemiología temporal que son: Loja y Cuenca.

Se presentaron diferentes clústeres secundarios, Riobamba como el principal. Este se encuentra en los años 2005, 2006, 2008 y 2010, presentando un solapamiento en el año 2010 con el clúster secundario de epilepsia. Ambato y Quito fueron los dos otros clústeres secundarios que presentaron importancia en el estudio.

En el análisis espacio-temporal, se analizó el conjunto de datos. El clúster primario fue en el periodo de tiempo del año 2008 al 2012. Esto determina que esta es una zona endémica en este periodo de tiempo. El clúster secundario

se ubicó en el periodo del 2005 al 2008 en diversas localidades, lo cual no demuestra datos precisos debido a la dispersión de los mismos.

5.2 Recomendaciones

Se debería mejorar la calidad de los datos de la base de datos, ya que al probar con las diferentes variables se pudo constatar diferentes números totales de casos según las variables que se ponían. De esta manera se podrían obtener datos con mayor precisión.

Se deberían ajustar las diferencias de valores de la base de datos, para la obtención de datos más precisos y confiables cuando se aplican los filtros por variables.

Se recomienda realizar estudios de campo sobre la información reflejada en el estudio, para determinar la proporción real de la enfermedad y confirmar, tanto espacio-temporalmente como con pruebas serológicas, las zonas endémicas.

Los resultados deberían ser analizados en diferentes modelos estadísticos, permitiendo así conocer las diferencias que podrían haber.

Se recomienda adquirir los datos de hospitales privados, para tener mayor cantidad de información y obtener resultados aún más aproximados a la realidad.

REFERENCIAS

- Abraira, V. (1996). Regresión de Poisson. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Recuperado el 24 del 11 del 2016 de http://www.hrc.es/bioest/Poisson_1.html
- Abraira, V. Silva, C. Hosmer, S. (1996). Modelo de regresión logística. Recuperado el 17 de 2017 de http://www.hrc.es/bioest/Reglog_1.html.
- Agrocalidad. (2010). Encuesta nacional sanitaria de granjas de ganado porcino 2010. Recuperado el 18 de julio de 2017 de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/08/7%20Informe%20Encuesta%20Nacional%20Sanitaria%20de%20Granjas%20de%20Ganado%20Porcino%202012.pdf>.
- Alarcón, F. (2006). Neurocisticercosis: etiopatogenia, manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento. Dialnet. Recuperado el 05 de diciembre del 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4696601>.
- Carabin, H. (2011). Clinical Manifestations Associated with Neurocysticercosis: A Systematic Review. Plost. Recuperado el 02 del 11 del 2016 de <http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0001152>
- CEPAL. (2017). Acerca de REDATAM®. Recuperado el 15 de mayo de 2017 de <http://www.cepal.org/es/acerca-REDATAM>
- Coral, M. (2015). Taenia solium Human Cysticercosis: A Systematic Review of Sero-epidemiological Data from Endemic Zones around the World. Pubmed.
- Coral, M., Hidalgo, R., Erazo, M., García, H., Rodríguez, S, Devleeschauwer, B., Benítez-Ortiz, W., Dorny, P., Praet, N. (2014). Incidence of human Taenia solium larval Infections in an Ecuadorian endemic area: implications for disease burden assessment and control. Pubmed. Recuperado el 19 de octubre del 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Incidence+of+human+Taenia+solium>

um+larval+Infections+in+an+Ecuadorian+endemic+area%3A+implications+for+disease+burden+assessment+and+control.

- Del Brutto, O. (2012). Neurocysticercosis among international travelers to disease-endemic areas. Pubmed. Recuperado el 01 del 12 de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22414036>
- Del Brutto, O. (2013). The Importance of Neurocysticercosis in Stroke in Rural Areas of a Developing Latin American Country. Pubmed. Recuperado el 01 del 12 de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3741264/>
- Del Brutto, O. (2014). Neurocysticercosis. PMC. Recuperado el 15 del 11 del 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4212415/>
- Del Brutto, O. (2015). Proposed diagnostic criteria for neurocysticercosis. Dificultades diagnósticas y terapéuticas en la neurocisticercosis: presentación de 6 casos y revisión de la literatura. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <http://scielo.isciii.es/pdf/neuro/v18n2/investigacion2.pdf>
- Enfermagem. Recuperado el 20 de mayo de 2017 de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n6/es_19.pdf
- ENS. (2007). Método Epidemiológico. Escuela Nacional de Sanidad. Madrid.
- Flisser, A. (2011). Cisticercosis: enfermedad desatendida. Scielo. Recuperado el 15 del 11 del 2016 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462011000200010
- Flórez, A. Pastrán, S. Vargas, N. Beltrán, M. Enriquez, Y. Peña, A. Villarreal, A. Salamanca, L. Ricón, C. Garzón, P. Muñoz, L. Guasmayan, L. Valencia, C. Parra, S. Hernandez, N. (2012). Cisticercosis en Colombia. Estudio de seroprevalencia 2008-2010. Scielo. Recuperado el 23 de mayo de 2017 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482013000200003
- Gutiérrez, J, Ceja, H, Pérez, D. (2016). Neurocisticercosis. México: DF. <http://site.ebrary.com/bibliotecavirtual.udla.edu.ec/lib/udlasp/reader.action?docID=10118882>

- INEC. (2010). Resultados censo poblacional. Recuperado el 18 de julio de 2017 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/> Garcia, H. González, A. Gilman, R. (2003). Diagnóstico, tratamiento y control de la cisticercosis por *Taenia solium*. Scielo. Recuperado el 06 de diciembre de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102406752003000300011. <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2014/bc143j.pdf>
- INEC. (2013). Anuario de estadísticas vitales. INEC. Recuperado el 15 de mayo del 2017 de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2013.pdf.
- INEC. (2015). Instituto Nacional de Estadística y Censo. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/> Distribution and Potential Indicators of Hospitalized Cases
- INOCAR. (2017). Instituto oceanográfico de la Armada. Recuperado el 18 de mayo de 2017 de <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/boletines/meteorologico>
- Kelvin, E. Carpio, A. Hesdorffer, D. Bagiella, E. Leslie, D. Leon, P. Andrews, H. Hauser, W. (2009). Investigation of familial aggregation of seizures in neurocysticercosis patients. *El Servier*. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0->
- Mansfield, A. (2010). Enfoque en Epidemiología de Campo. Investigaciones de Agrupamiento (Clúster) de Eventos de Salud No Infecciosos. Recuperado el 17 de mayo de 2017 de https://nciph.sph.unc.edu/focus/vol5/issue4/5-4ClústerInvestigations_espanol.pdf
- Mejía, J. Israel, G. (2015). Determinación de anticuerpos igg, para *tenia solium* y la prevalencia de cisticercosis en las personas que se dedican a la crianza de cerdos en la comunidad de echa leche perteneciente a la

parroquia pilahuin. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9391/1/TESIS%20LABORATORIO%20CL%20C3%8DNICO%20JORDAN%20MEJIA%20GUSTAVO%20ISRAEL.pdf>

Melo, E. (2010). Distribución y auto-correlación espacial de indicadores de la salud de la mujer y del niño en el estado de Paraná, Brasil. *Rev. Latino-Am.*

Ministerio de Salud Pública. (2014). Ministerio de Salud Pública. Recuperado el 17 de mayo de 2017 de http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manual_de_procedimientos_atencion_hospitalaria.pdf

Moreno, A. López, S. Corcho, A. (2000). Principales medidas epidemiológicas.

MSP. (2014). Recibe el tratamiento para desparasitarte en el dispensario médico del MSP. Recuperado el 18 de julio de 2017 de <http://instituciones.msp.gob.ec/somossalud/index.php/enterate/598-recuerdaque-la-campana-de-desparasitacion-sera-hasta-septiembre>

Nacimba, A. (2016). Gobierno de la Revolución Ciudadana cuadruplicó el presupuesto en salud. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de <http://www.elciudadano.gob.ec/gobierno-de-la-revolucion-ciudadanacuadruplico-el-presupuesto-en-salud/>

Ndimubanzi, P. Carabin, H. Budke, C. Nguyen, H. Qian, J. Rainwater, E. Dickey, M. Reynolds, S. Stoner, J. (2010). A systematic review of the frequency of neurocysticercosis with a focus on people with epilepsy.

Neurocysticercosis and Epilepsy in Ecuador from 1996 to 2008. *Pubmed.*

Nogales-Gaete, J. (2006). Tratamiento de la neurocisticercosis: Revisión crítica. *Scielo.* Recuperado el 05 de diciembre de 2016 de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00349887200600600017.

- Oller-Daurella, L. (1998). Revisión de la epilepsia generalizada idiopática: epilepsia ausencias. *Rev neurológica*. Recuperado el 06 de diciembre de 2016 de www.neurologia.com/pdf/Web/27155/f1550125.pdf
- OMS. (2017). Epilepsia. Organización mundial de la salud. Recuperado el 19 de mayo de 2017 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs999/es/>. OMS. (2016). Organización mundial de la salud. Recuperado el 15 de 10 de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs376/es/>.
- Orta, D. Rodríguez, E. Gomez, G. Vazquez, R. Tabera, P. Fleury, A. (2014). Neurocisticercosis y epilepsia. Recuperado el 21 de mayo de 2017 de Pubmed. Recuperado el 20 de octubre 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2912527/>. Recuperado el 19 de octubre del 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Distribution+and+Potential+Indicat+ors+of+Hospitalized+Cases+of+Neurocysticercosis+and+Epilepsy+in+Ecuador+from+1996+to+2008>. Recuperado el 21 de mayo. de 2017 de http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fddocumentos/2009-0843_Manual_epidemiologico_ultimo_23-01-10.pdf
- Enseñat, E. Martínez, R. Horcajada, JP. Ferrer, E. (2007). Recuperado el 21 de mayo. de 2017 de <http://www.scielo.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>
- Recuperado el 23 de mayo de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21072231>
- Rodríguez, E. (2013). *Parasitología médica*. México: DF. Editorial: El Manual Moderno. pg 300-308
- Rodríguez, M. Grau, R. Rodríguez, M. (2007). El enfoque espacio-temporal contextual en el estudio del VIH-SIDA. Recuperado el 20 de mayo de 2017 de <http://www.scielo.org/pdf/rcsp/v34n3/a03v34n3.pdf>.
- Rodríguez, M. Urrutia, A. Bernabé, M. (2010). Recuperado el 25 de mayo. de 2017 de

http://www.ideo.es/resources/presentaciones/GTIDEE_Murcia_2009/ARTICULOS_JIDEE2009/Articulo-60.pdf

S.A. (2013). American Academy of Neurology. Recuperado el 17 de enero de 2017 de

<https://www.aan.com/Guidelines/home/GetGuidelineContent/626.S0920121108003616?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0920121108003616%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F>

Saavedra, H. (2010). Diagnóstico y manejo de la neurocisticercosis en el Perú.

Satscan®. (2015). Satscan®. Recuperado el 05 de diciembre del 2016 de

https://www.Satscan®.org/cgi-bin/Satscan®/register.pl/Satscan®_Users_Guide.pdf?todo=process_usergui de_download

Scielo. Recuperado el 29 del 11 de 2016 de

www.scielo.org.pe/pdf/rins/v27n4/a15v27n4.pdf .

STATGRAPHICS. (2007). Regresión binomial negativa. Recuperado el 17 de

enero de 2017 de <http://www.statgraphics.net/wp-content/plugins/downloadmonitor/download.php?id=300>

Uribarren, T. (2016). Universidad autonoma de Mexico. Recuperado el 21 de 10 de 2016, de

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/cisticercosis.html>

ANEXOS

Anexo 1

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2005

Cisticercosis 2005	Epilepsia 2005
<p>1.Location IDs included.:</p> <p>Zamora, Loja, Pasaje, Cuenca</p> <p>Coordinates / radius: (4.066670 S, 78.950000 W) / 129.70 km Population.....: 818756 Number of cases.....: 99 Expected cases.....: 43.40 Annual cases / 100000.: 12.1 Observed / expected...: 2.28 Relative risk.....: 2.65 Log likelihood ratio: 30.097632 P-value.....: 0.000000000000034</p>	<p>1.Location IDs included.:</p> <p>Pasaje, Machala, Santa_Rosa, Arenillas, San_Lorenzo, Huaquillas, Pinas, Santa_Isabel, Saraguro, Giron, Naranjal, Puyango, Paltas, Loja, Playas, Cuenca, Calvas, Sigsig, Gualaceo, Duran, Zamora, Azogues, Guayaquil</p> <p>Overlap with clúster: 2, 3</p> <p>Coordinates / radius: (3.333330 S, 79.816700 W) / 129.86 km Population.....: 4243363 Number of cases.....: 865 Expected cases.....: 668.63 Annual cases / 100000.: 20.4 Observed / expected...: 1.29 Relative risk.....: 1.55 Log likelihood ratio: 43.814735 P-value.....: < 0.00000000000000001</p>
<p>2. Location IDs included.:</p> <p>Ambato, Santiago_de_Pillaro, Pujili, Latacunga, Riobamba, Quito</p> <p>Overlap with clúster.: 3, 4</p> <p>Coordinates / radius: (1.250000 S, 78.616700 W) / 115.56 km</p> <p>Population.....: 3072689 Number of cases.....: 240 Expected cases.....: 162.86 Annual cases / 100000.: 7.8 Observed / expected...: 1.47 Relative risk.....: 2.03 Log likelihood ratio: 27.630459 P-value.....: 0.000000000000042</p>	<p>2. Location IDs included:</p> <p>Guayaquil</p> <p>Overlap with clúster.: 1 Coordinates / radius: (2.166670 S, 79.883300 W) / 0 km</p> <p>Population.....: 2350915 Number of cases.....: 534 Expected cases.....: 370.44 Annual cases / 100000.: 22.7 Observed / expected...: 1.44 Relative risk.....: 1.62 Log likelihood ratio. 41.180914 P-value.....: 0.00000000000000044</p>



Análisis temporal de cisticercosis en 2005



Análisis temporal de epilepsia en 2005

Anexo 2

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2006

Cisticercosis 2006	Epilepsia 2006
1.Location IDs included.:	1.Location IDs included.:
Gualaceo, Azogues, Cuenca, Canar, Loja	Sigsig, Gualaceo , Cuenca , Paute, Azogues , Limon-Indanza, Giron, Gualaquiza, Canar , Santiago, Santa Isabel, Saraguro, Sucna, Yanzatz, El Triunfo, Morona, Marcelino Mariduena, Zamora, San Lorenzo, Zaruma, Pasaje, Pinas, Milagro, Santa Rosa, San Miguel, Paltas, Riobamba, Guayaquil
Overlap with clúster : No Overlap	Overlap with clúster : 2, 4
Coordinates / radius: (2.900000 S, 78.783300 W) / 130.68 km	Coordinates / radius: (3.016670 S, 78.783300 W) / 152.14 km
Population.....: 892536	Population.....: 4016664
Number of cases.....: 151	Number of cases.....: 816
Expected cases.....: 61.13	Expected cases.....: 662.59
Annual cases / 100000.: 16.9	Annual cases / 100000.: 20.3
Observed / expected...: 2.47	Observed / expected...: 1.23
Relative risk.....: 3.10	Relative risk.....: 1.42
Log likelihood ratio: 56.505357	Log likelihood ratio: 27.082955
P-value.....: < 0.000,000,000,000,000,01	P-value.....: 0.000,000,000,030
2.Location IDs included.:	2.Location IDs included.:
Ambato, Riobamba, Ruminahui, Quito	Santa Rosa, Arenillas, Pasaje, Huaquillas, Pinas, San Lorenzo, Zaruma, Puyango, Santa Isabel, Paltas, Saraguro, Giron, Calvas, Cuenca, Zamora, Guayaquil
Overlap with clúster: No Overlap	Overlap with clúster: 1
Coordinates / radius: (1.250000 S, 78.633300 W) / 115.78 km	Coordinates / radius: (3.433300 S,
Population.....: 2880640	

Number of cases.....: 290
 Expected cases.....: 197.30
 Annual cases / 100000.: 10.1
 Observed / expected...: 1.47
Relative risk.....: 2.11
 Log likelihood ratio: 34.737270
 P-value.....: 0.00000000000000011

79.966700 W) / 137.37 km
 Population.....: 3320234
 Number of cases.....: 684
 Expected cases.....: 547.70
 Annual cases / 100000.: 20.6
 Observed / expected...: 1.25
Relative risk.....: 1.40
 Log likelihood ratio: 23.219484
 P-value.....: 0.0000000015



Análisis temporal de cisticercosis en 2006



Análisis temporal de epilepsia en 2006

Anexo 3

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2007

CISTICERCOSIS 2007

EPILEPSIA 2007

1. Location IDs included.:

Quininde

Overlap with clúster.: No Overlap
 Coordinates / radius: (0.333333 N,
 79.466700 W) / 0 km

Population.....: 122570
 Number of cases.....: 87
 Expected cases.....: 6.44
 Annual cases / 100000.: 71.0
 Observed / expected...: 13.52
Relative risk.....: 16.68
 Log likelihood ratio: 154.155669
 P-value.....: <
 0.000,000,000,000,000,01

2. Location IDs included:

Loja

1.Location IDs included.:

Puyango, Paltas, Arenillas, Pinas,
 San_Lorenzo, Zaruma, Calvas, Huaquillas,
 Santa_Rosa, Pasaje, Machala, Loja,
 Saraguro, Santa_Isabel, Zamora, Giron,
 Chinchipe, Yanzatza, Naranjal, Cuenca,
 Gualaquiza, Sigsig, Gualaceo, Azogues,
 La_Troncal, Paute, Guayaquil

Overlap with clúster.: 4, 6, 7
 Coordinates / radius: (4.016670 S,
 80.016700 W) / 202.42 km

Population.....: 4114595
 Number of cases.....: 954
 Expected cases.....: 739.43
 Annual cases / 100000.: 23.2
 Observed / expected...: 1.29
Relative risk.....: 1.53
 Log likelihood ratio: 46.117747
 P-value.....: < 0.00000000000000001

2. Location IDs included.:

Latacunga, Pujili, Salcedo,

Overlap with cluster: No Overlap
 Coordinates / radius: (4.000000 S,
 79.200000 W) / 0 km

Population.....: 429710
 Number of cases.....: 66
 Expected cases.....: 22.57
 Annual cases / 100000.: 15.4
 Observed / expected...: 2.92
Relative risk.....: 3.27
 Log likelihood ratio: 29.794607
 P-value.....: 0.000000000000028

Santiago_de_Pillaro, Ambato,
 San_Pedro_de_Pelileo, Pangua,
 Bano_de_Agua_Santa, Ruminahui, Quito,
 Riobamba, Guaranda, Mera

Overlap with cluster.: 3, 5
 Coordinates / radius: (0.933333 S,
 78.616700 W) / 89.05 km

Population.....: 3419051
 Number of cases.....: 816
 Expected cases.....: 614.44
 Annual cases / 100000.: 23.9
 Observed / expected...: 1.33
Relative risk.....: 1.53
 Log likelihood ratio.: 44.090420
 P-value.....: < 0.00000000000000001



Análisis temporal de cisticercosis en 2007



Análisis temporal de epilepsia en 2007

Anexo 4

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2008

CISTICERCOSIS 2008	EPILEPSIA 2008
1. Location IDs included.:	1. Location IDs included.:
Loja	Loja, Zamora
Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (4.000000 S, 79.200000 W) / 0 km	Overlap with cluster.: No Overlap Coordinates / radius.: (4.000000 S, 79.200000 W) / 28.69 km
Population.....: 214855 Number of cases.....: 62 Expected cases.....: 9.14 Annual cases / 100000.: 28.8 Observed / expected...: 6.78 Relative risk.....: 7.97	Population.....: 240365 Number of cases.....: 126 Expected cases.....: 47.66 Annual cases / 100000.: 52.3 Observed / expected...: 2.64 Relative risk.....: 2.74

Log likelihood ratio: 69.989619
 P-value.....: <
 0.000,000,000,000,00001

Log likelihood ratio.: 45.572838
 P-value.....: < 0.000000000000000001

2. Location IDs included.:

2. Location IDs included.:

Mera, Santiago_de_Pillaro, Guano,
 Riobamba, Ambato, Latacunga, Ruminahui,
 Quito, Paute, Azogues, Gualaceo,
 El_Triunfo, Cuenca

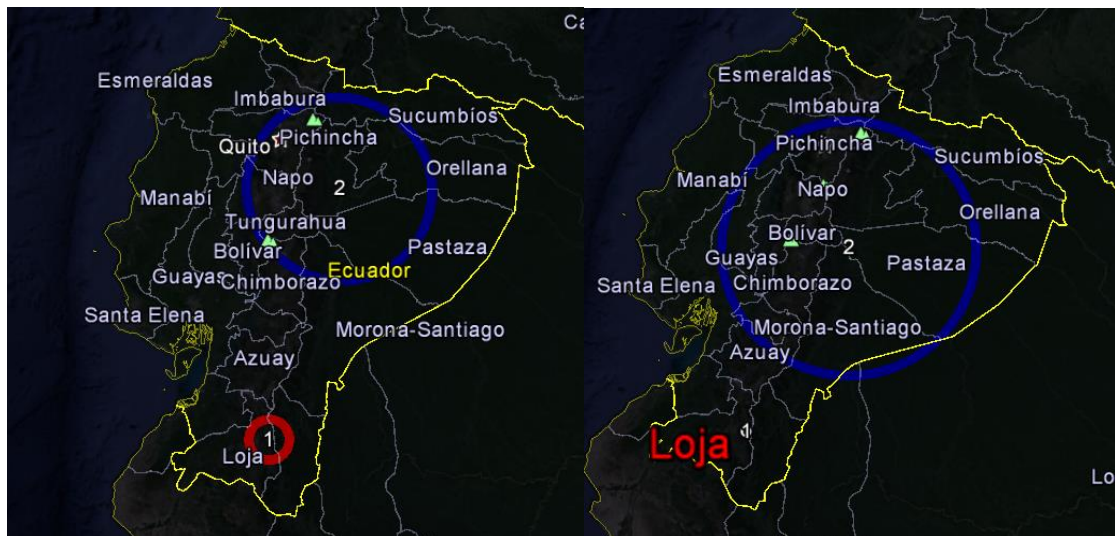
Archidona, Tena, El_Chaco, Mera, Santiago,
 Banos_de_Agua_Santa, Salcedo,
 San_Pedro_de_Pelileo, Santa_Isabel, Pujili,
Ambato, Orellana, **Quito**, Cayambe, Guano,
Riobamba, Ibarra, Pastaza

Overlap with cluster.: No Overlap
 Coordinates / radius.: (1.500000 S,
 78.050000 W) / 186.93 km

Overlap with cluster.: 3, 5, 6, 7
 Coordinates / radius.: (0.916667 S,
 77.800000 W) / 134.93 km

Population.....: 3832828
 Number of cases.....: 230
 Expected cases.....: 163.04
 Annual cases / 100000.: 6.0
 Observed / expected...: 1.41
Relative risk.....: 2.12
 Log likelihood ratio.: 24.834699
 P-value.....: 0.000000000035

Population.....: 3643882
 Number of cases.....: 929
 Expected cases.....: 722.49
 Annual cases / 100000.: 25.4
 Observed / expected...: 1.29
Relative risk.....: 1.49
 Log likelihood ratio.: 41.748893
 P-value.....: < 0.000000000000000001



Análisis temporal de cisticercosis en 2008

Análisis temporal de epilepsia en 2008

Anexo 5

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2009

2009	CISTICERCOSIS	EPILEPSIA 2009
1. Location IDs included.:	included.:	1.Location IDs
Calvas, Loja, Pasaje, Santa_Isabel, Machala, Cuenca, Azogues		Pastaza, Mera, Tena, Orellana, Morona, Sucua,

Overlap with cluster: No Overlap
Coordinates / radius.: (4.316670 S,
79.566700 W) / 193.84 km

Population.....: 1155860
Number of cases.....: 140
Expected cases.....: 41.04
Annual cases / 100000.: 12.1
Observed / expected...: 3.41
Relative risk.....: 5.42
Log likelihood ratio.: 93.987020
P-value.....: < 0.000000000000000001

Bano_de_Agua_Santa, Shushufindi, Quijos,
San_Pedro_de_Pelileo, **Santa_Isabel**,
El_Chaco, Santiago, Riobamba,
Santiago_de_Pillaro, Ambato, Colta,
Lago_Agrio, Latacunga, Limon_Idanza,
Pujili, Chunchi, Mejia, Guaranda, Paute,
San_Miguel, Santa_Elena, **Azogues**, Canar,
Cayambe, Quito, Pangua, Sigsig, Ibarra,
Gualaquiza, **Cuenca**

Overlap with cluster.: 2, 3, 5
Coordinates / radius.: (1.750000 S,
76.916700 W) / 262.64 km

Population.....: 4920981
Number of cases.....: 1149
Expected cases.....: 955.06
Annual cases / 100000.: 23.4
Observed / expected...: 1.20
Relative risk.....: 1.42
Log likelihood ratio.: 34.080231
P-value.....: 0.0000000000000031

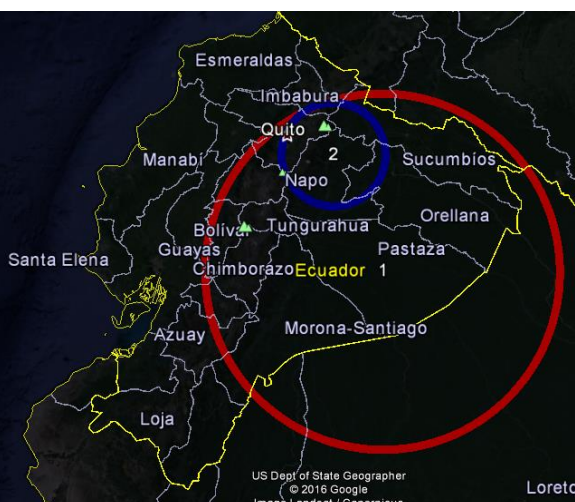
2.Location IDs included.:

El_Chaco, Quijos, Cayambe, Ibarra, Tena,
Quito

Overlap with cluster.: 1
Coordinates / radius.: (0.333333 S,
77.816700 W) / 77.03 km
Gini Clúster.....: Yes
Population.....: 2581225
Number of cases.....: 653
Expected cases.....: 500.96
Annual cases / 100000.: 25.3
Observed / expected...: 1.30
Relative risk.....: 1.43
Log likelihood ratio.: 27.939963
P-value.....: 0.000000000000098



Análisis temporal de cisticercosis en 2009



Análisis temporal de epilepsia en 2009

Anexo 6

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2010

CISTICERCOSIS 2010	EPILEPSIA 2010
1. Location IDs included:	1. Location IDs included:
Loja	Loja
Overlap with clúster.: No Overlap Coordinates / radius.: (4.000000 S, 79.200000 W) / 0 km	Overlap with clúster.: No Overlap Coordinates / radius.: (4.000000 S, 79.200000 W) / 0 km
Population.....: 214855 Number of cases.....: 76 Expected cases.....: 8.97 Annual cases / 100000.: 35.4 Observed / expected...: 8.47 Relative risk.....: 10.84 Log likelihood ratio.: 103.264156 P-value.....: < 0.000000000000000001	Population.....: 214855 Number of cases.....: 109 Expected cases.....: 47.23 Annual cases / 100000.: 50.8 Observed / expected...: 2.31 Relative risk.....: 2.36 Log likelihood ratio.: 30.136487 P-value.....:
2. Location IDs included:	2. Location IDs included:
Azogues, Cuenca, Giron, Santa_Elena, Riobamba, Yanzatza	Pastaza, Taisha, Tena, Archidona, Orellana, Morona, Sucua, Bano_de_Agua_Santa, Shishifundi, Quijos, San_Pedro_de_Pelileo, Santa_Isabel, El_Chaco, Santiago, Riobamba, Santiago_de_Pillaro, Ambato, Guamote, Salcedo, Lago_Agrio, Latacunga, Limon_Idanza, Pujili, Chunchi, Ruminahui, Guaranda, Paute, Santa_Elena, Azogues, Chillanes, Canar, Cayambe, Gualaceo, Quito, Pangua, Sigsig, Ibarra, Gualaquiza, Cuenca
Overlap with cluster.: No Overlap Coordinates / radius.: (2.733330 S, 78.833300 W) / 124.43 km	
Population.....: 976748 Number of cases.....: 66 Expected cases.....: 40.79 Annual cases / 100000.: 6.8	

Observed / expected...: 1.62
Relative risk.....: 1.78
 Log likelihood ratio: 7.740747
 P-value.....: 0.0016

Overlap with cluster .: 3, 5, 6, 8
 Coordinates / radius: (1.750000 S,
 76.916700 W) / 262.64 km

Population.....: 5048312
 Number of cases.....: 1303
 Expected cases.....: 1109.67
 Annual cases / 100000.: 25.8
 Observed / expected...: 1.17
Relative risk.....: 1.35
 Log likelihood ratio: 28.772643
 P-value.....: 0.0000000000035



Análisis temporal de cisticercosis en 2010



Análisis temporal de epilepsia en 2010

Anexo 7

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2011

CISTICERCOSIS 2011	EPILEPSIA 2011
1. Location IDs included:	1. Location IDs included:
Loja	Rocafuerte, Portoviejo, Manta, Bolivar
Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (4.000000 S, 79.200000 W) / 0 km	Overlap with cluster.: No Overlap Coordinates / radius: (0.916667 S, 80.466700 W) / 34.15 km
Population.....: 214855 Number of cases.....: 68 Expected cases.....: 7.10 Annual cases / 100000.: 31.7 Observed / expected...: 9.58 Relative risk.....: 12.44 Log likelihood ratio: 100.367296 P-value.....: < 0.000000000000000001	Population.....: 580710 Number of cases.....: 258 Expected cases.....: 131.88 Annual cases / 100000.: 44.5 Observed / expected...: 1.96 Relative risk.....: 2.06 Log likelihood ratio: 50.172458 P-value.....: < 0.000000000000000001
2.Location IDs included.:	2.Location IDs included.:

Azogues

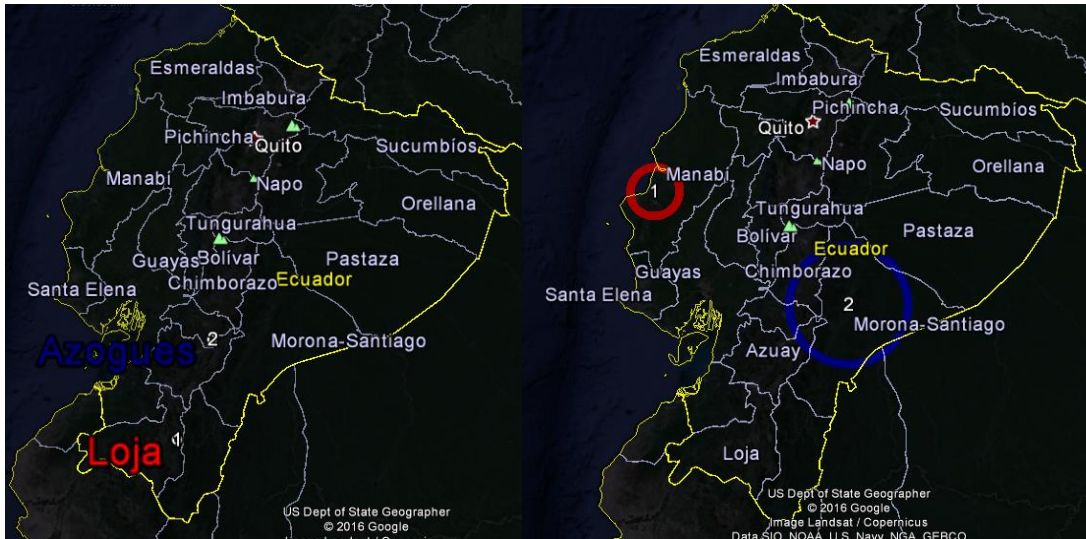
Overlap with cluster: No Overlap
Coordinates / radius: (2.733330 S,
78.833300 W) / 0 km

Population.....: 70064
Number of cases.....: 18
Expected cases.....: 2.31
Annual cases / 100000.: 25.7
Observed / expected...: 7.78
Relative risk.....: 8.26
Log likelihood ratio: 21.700193
P-value.....: 0.00000000056

Sucua, Morona, Santiago, Limon_Idanza,
Taisha, Azogues

Overlap with cluster: No Overlap
Coordinates / radius: (2.466670 S,
78.166700 W) / 79.71 km

Population.....: 166991
Number of cases.....: 98
Expected cases.....: 37.92
Annual cases / 100000.: 58.7
Observed / expected...: 2.58
Relative risk.....: 2.64
Log likelihood ratio: 33.648402
P-value.....: 0.00000000000091



Análisis temporal de cisticercosis en 2011

Análisis temporal de epilepsia en 2011

Anexo 8

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2012

CISTICERCOSIS 2012	EPILEPSIA 2012
<p>1. Location IDs included:</p> <p>Gualaquiza, Paute, Cuenca, Azogues, Loja</p> <p>Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (3.400000 S, 78.583300 W) / 95.51 km</p> <p>Population.....: 833160 Number of cases.....: 129 Expected cases.....: 29.80 Annual cases / 100000.: 15.5 Observed / expected...: 4.33 Relative risk.....: 7.21 Log likelihood ratio: 113.000567 P-value.....: < 0.000000000000000001</p> <p>2. Location IDs included.:</p> <p>Junin</p> <p>Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (1.000000 S, 80.100000 W) / 0 km</p> <p>Population.....: 18942 Number of cases.....: 4 Expected cases.....: 0.68 Annual cases / 100000.: 21.1 Observed / expected...: 5.90 Relative risk.....: 5.98 Log likelihood ratio.: 3.800290 P-value.....: 0.147</p>	<p>1. Location IDs included:</p> <p>Junin</p> <p>Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (1.000000 S, 80.100000 W) / 0 km</p> <p>Population.....: 18942 Number of cases.....: 122 Expected cases.....: 5.12 Annual cases / 100000.: 642.7 Observed / expected...: 23.85 Relative risk.....: 24.75 Log likelihood ratio: 272.232390 P-value.....: < 0.000000000000000001</p> <p>2. Location IDs included.:</p> <p>Taisha, Morona, Sucua, Pastaza, Santiago, Mera, Limon Idanza, Paute, Riobamba, Banos, Azogues, Gualaceo, Colta, Alausi, Sigsig, Tena, Canar, San_Pedro_de_Pelileo, Cuenca, Ambato</p> <p>Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (2.383610 S, 77.506300 W) / 176.29 km</p> <p>Population.....: 1683017 Number of cases.....: 717 Expected cases.....: 454.51 Annual cases / 100000.: 42.5 Observed / expected...: 1.58 Relative risk.....: 1.74 Log likelihood ratio.: 77.307392 P-value.....: < 0.000000000000000001</p>



Análisis temporal de cisticercosis en 2012

Análisis temporal de epilepsia en 2012

y epi.

CISTICERCOSIS 2013

EPILEPSIA 2013

1. Location IDs included.:

Santa_Isabel, Giron, Saraguro, Pinas,
Cuenca, Loja, Azogues, Paltas

Overlap with cluster.: 2, 3
Coordinates / radius.: (3.333330 S,
79.316700 W) / 88.73 km

Population.....: 901476
Number of cases.....: 129
Expected cases.....: 28.85
Annual cases / 100000.: 14.3
Observed / expected...: 4.47
Relative risk.....: 7.60
Log likelihood ratio.: 117.279223
P-value.....: < 0.00000000000000001

2. Location IDs included.:

Santa_Isabel, Giron, Saraguro, Pinas,
Cuenca, Loja

Overlap with cluster.: 1
Coordinates / radius (3.333330 S,
79.316700 W) / 75.21 km

Population.....: 807611
Number of cases.....: 101
Expected cases.....: 25.85
Annual cases / 100000.: 12.5
Observed / expected...: 3.91
Relative risk.....: 5.62
Log likelihood ratio: 75.353867
P-value.....: < 0.00000000000000001

1. Location IDs included:

Manta, Portoviejo

Overlap with cluster.: No Overlap
Coordinates / radius.: (0.950000 S,
80.733300 W) / 33.38 km

Population.....: 506506
Number of cases.....: 376
Expected cases.....: 144.92
Annual cases / 100000.: 74.3
Observed / expected...: 2.59
Relative risk.....: 2.78
Log likelihood ratio.: 135.439466
P-value.....: < 0.00000000000000001

2. Location IDs included.:

Pastaza, Taisha, Mera, Tena, Archidona,
Orellana, Morona, Sucua, Banos,
Shushufindi, Quijos, San_Pedro_de_Pelileo,
El_Chaco, Santiago, Riobamba,
Santiago_de_Pillaro, Aguarico, Ambato,
Salcedo, Colta, Lago_Agrio, Latacunga,
Limon_Idanza, Pujili, Chunchi, Ruminahui,
Guaranda, Paute, San_Miguel, Azogues,
Chillanes, Canar, Gualaceo, Quito, Pangua,
Sigsig, Ibarra, Gualaquiza, **Cuenca**

Overlap with cluster: 3, 5, 8
Coordinates / radius: (1.750000 S,
76.916700 W) / 262.64 km
Population.....: 4922470
Number of cases.....: 175
Expected cases.....: 1408.41
Annual cases / 100000.: 35.8
Observed / expected...: 1.25
Relative risk.....: 1.49
Log likelihood ratio: 70.904627
P-value.....: < 0.00000000000000001



Análisis temporal de cisticercosis en 2013



Análisis temporal de epilepsia en 2013

Anexo 10

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia en 2015

CISTICERCOSIS 2015	EPILEPSIA 2015
<p>1. Location IDs included:</p> <p>Loja, Santa_Isabel, Pasaje, Arenillas, El_Guabo, Machala, Cuenca, Azogues</p> <p>Overlap with cluster.: 2, 3 Coordinates / radius: (4.000000 S, 79.216700 W) / 147.04 km</p> <p>Population.....: 1204528 Number of cases.....: 86 Expected cases.....: 28.08 Annual cases / 100000.: 7.1 Observed / expected...: 3.06 Relative risk.....: 4.93 Log likelihood ratio: 51.040102 P-value.....: < 0.000000000000000001</p>	<p>1. Location IDs included.:</p> <p>Gualaquiza, Limon_Indanza, Yantzaza (Yanzatza), Gualaceo, Giron, Paute, Cuenca, Saraguro, Azogues, Santiago, Santa Isabel, Zamora, Loja, Canar</p> <p>Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (3.400000 S, 78.583300 W) / 102.13 km</p> <p>Population.....: 1059577 Number of cases.....: 604 Expected cases.....: 321.11 Annual cases / 100000.: 57.0 Observed / expected...: 1.88 Relative risk.....: 2.05 Log likelihood ratio: 110.754086 P-value.....: < 0.000000000000000001</p>
<p>2. Location IDs included:</p> <p>Loja</p> <p>Overlap with cluster: 1 Coordinates / radius: (4.000000 S, 79.216700 W) / 0 km</p>	<p>2. Location IDs included:</p> <p>Quito</p> <p>Overlap with cluster: No Overlap Coordinates / radius: (0.216667 S, 78.500000 W) / 0 km</p>

Population.....: 214855
Number of cases.....: 28
Expected cases.....: 5.01
Annual cases / 100000.: 13.0
Observed / expected...: 5.59
Relative risk.....: 6.43
Log likelihood ratio: 26.770921
P-value.....: 0.00000000000033

Population.....: 2239191
Number of cases.....: 958
Expected cases.....: 678.60
Annual cases / 100000.: 42.8
Observed / expected...: 1.41
Relative risk.....: 1.55
Log likelihood ratio: 64.093992
P-value.....: < 0.00000000000000001



Análisis temporal de cisticercosis en 2015



Análisis temporal de epilepsia en 2015

Anexo 11

Análisis comparativo de cisticercosis y epilepsia del 2005 al 2015

CISTICERCOSIS	EPILEPSIA
<p>1. Location IDs included:</p> <p>Loja</p> <p>Coordinates / radius: (4.000000 S, 79.216700 W) / 1.85 km</p> <p>Time frame.....: 2008/1/1 to 2012/12/31</p> <p>Population.....: 214855</p> <p>Number of cases.....: 331</p> <p>Expected cases.....: 40.55</p> <p>Annual cases / 100000.: 30.8</p> <p>Observed / expected...: 8.16</p> <p>Relative risk.....: 8.95</p> <p>Log likelihood ratio: 417.635209</p> <p>P-value.....: < 0.000000000000000001</p>	<p>1.Location IDs included.:</p> <p>Pastaza, Taisha, Santa_Clara, Mera, Tena, Archidona, Orellana, Morona, Sucua, Banos_de_Agua_Santa, Shishifundi, Shushufindi, Quijos, San_Pedro_de_Pelileo, El_Chaco, Santiago, Riobamba., Santiago_de_Pillaro, Guano, Aguarico, Ambato, Guamote, Salcedo, Colta, Lago_Agrio, Latacunga, Limon-Indanza, Pujili, Alausi, Chunchi, Mejia, Ruminahui, Guaranda, Paute, San_Miguel, Azogues, Chillanes, Canar, Cayambe, Gualaceo, Quito, Pangua, Sigsig, Ibarra, Gualaquiza, Cuenca</p> <p>Coordinates / radius: (1.750000 S, 76.916700 W) / 262.64 km</p> <p>Time frame.....: 2009/1/1 to 2013/12/31</p> <p>Population.....: 4901011</p> <p>Number of cases.....: 7117</p> <p>Expected cases.....: 4950.43</p> <p>Annual cases / 100000.: 28.7</p> <p>Observed / expected...: 1.44</p> <p>Relative risk.....: 1.60</p> <p>Log likelihood ratio: 532.113794</p> <p>P-value...: 0.000000000000000001</p>
<p>2.Location IDs included.:</p> <p>Pastaza, Mera, Tena, Archidona, Orellana, Morona, Sucua, Quijos, Riobamba, Santiago_de_Pillaro, Guano, Ambato, Salcedo, Lago_Agrio, Latacunga, Pujili, Ruminahui, Guaranda, Paute, Azogues, Canar, Gualaceo, Quito, Ibarra, Gualaquiza, Cuenca</p> <p>Coordinates / radius: (1.750000 S, 76.916700 W) / 262.64 km</p> <p>Time frame.....: 2005/1/1 to 2008/12/31</p> <p>Population.....: 3928335</p> <p>Number of cases.....: 1205</p> <p>Expected cases.....: 596.64</p> <p>Annual cases / 100000.: 7.6</p> <p>Observed / expected...: 2.02</p> <p>Relative risk.....: 2.59</p> <p>Log likelihood ratio: 311.339291</p> <p>P-value.....: < 0.000000000000000001</p>	<p>2.Location IDs included.:</p> <p>Rocafuerte, Portoviejo, Montecristi, Manta, Bolivar, Sucre, Junin</p> <p>Coordinates / radius: (0.916667 S, 80.466700 W) / 41.78 km</p> <p>Time frame.....: 2011/1/1 to 2013/12/31</p> <p>Population.....: 608434</p> <p>Number of cases.....: 1007</p> <p>Expected cases.....: 333.25</p> <p>Annual cases / 100000.: 60.3</p> <p>Observed / expected...: 3.02</p> <p>Relative risk.....: 3.10</p> <p>Log likelihood ratio: 448.722550</p> <p>P-value.....: &lt; 0.000000000000000001</p>

