

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO
HEREDIA**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Uso de la herramienta Mapping para la clasificación de distritos según
su probabilidad al complejo teniasis/cisticercosis por *Taenia solium***

**Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**CATHERINE SOLEDAD PEREIRA EZETA
Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Lima, Perú

2022

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO
HEREDIA**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Uso de la herramienta Mapping para la clasificación de distritos según su probabilidad al complejo teniasis/cisticercosis por *Taenia solium*

Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

CATHERINE SOLEDAD PEREIRA EZETA
Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Lima, Perú

2022

Resumen de coincidencias

14 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 repositorio.upch.edu.pe 2 % >
Fuente de Internet
- 2 www.peruvet-vademe... 2 % >
Fuente de Internet
- 3 sisbib.unmsm.edu.pe 1 % >
Fuente de Internet
- 4 docplayer.es 1 % >
Fuente de Internet
- 5 hdl.handle.net 1 % >
Fuente de Internet
- 6 repositorio.ug.edu.ec <1 % >
Fuente de Internet
- 7 cybertesis.unmsm.edu... <1 % >
Fuente de Internet
- 8 www.msmanuals.com <1 % >
Fuente de Internet

Le dedico la presente tesis a Dios, por dejarme
llegar hasta este día y a mis amados padres,
quienes me impulsaron siempre a seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mi papá y mamá, por estar en cada etapa de mi vida personal y profesional apoyándome. Gracias por la confianza y amor incondicional.

A todas las personas cercanas a mí, que siempre están dispuestas a ayudarme y aconsejarme para ser mejor cada día, son especiales.

A mi asesor, el Dr. Nestor Falcón, por el apoyo continuo y paciencia en estos meses de ejecución de mi trabajo de investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	6
Abstrac	7
Introducción.....	8
Materiales y Métodos	12
1. Lugar de estudio	12
2. Tipo de estudio	12
3. Población objetivo	12
4. Tamaño de muestra.....	12
5. Criterios de inclusión y exclusión	13
6. Recolección de antecedentes de enfermedades y factores de riesgo	13
7. Proceso de aplicación de la herramienta de mapeo	14
8. Clasificación de las áreas por el riesgo.....	15
9. Consideraciones éticas.....	16
Resultados.....	17
Discusión	19
Conclusiones.....	24
Recomendaciones	25
Referencias Bibliográficas.....	26
Anexos	34

RESUMEN

El objetivo del estudio fue clasificar regiones con probabilidad frente al complejo Teniasis/Cisticercosis por *T. solium* a través de un mapeo de las áreas de riesgo para *Taenia solium* validada por la Organización Panamericana de Salud. La aplicación de la metodología se inició con la recolección de antecedentes de la enfermedad y factores de riesgo para la presencia del parásito, a partir de la literatura científica, reportes y bases de datos de las instituciones de salud pública y animal, y resultados del Censo Nacional del año 2017 desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, a fin de corroborar la presencia de dichos factores de riesgo en cada departamento. Posteriormente la información fue organizada por departamentos y sus distritos e ingresada en la base de datos requerida por el Mapping para luego ser procesada por el programa en EXCEL, donde también se consideran los antecedentes de estudios y factores de riesgos relacionados a la presencia de la enfermedad en distrito de los diferentes departamentos del Perú. Finalmente, los resultados fueron procesados automáticamente mostrando al final la clasificación de áreas de riesgo. Se obtuvo como resultados que 18 de 25 departamentos del Perú mostraron un alto nivel de riesgo de *T. solium*, es decir que existe una alta probabilidad de transmisión activa del parásito; por otro lado, 4 de 25 departamentos presentaron riesgo moderado lo que indicaba que podría existir una transmisión activa en esas regiones. El estudio muestra que el programa de mapeo en EXCEL puede contribuir a determinar áreas de riesgo la que puede servir para que posteriormente puedan profundizar a fin de tomar medidas de control para evitar la difusión del complejo Teniasis/Cisticercosis.

Palabras clave: Teniasis, Cisticercosis, Zoonosis, Herramienta de Mapeo

ABSTRAC

The objective of the study was to classify regions with probability of the Taeniasis/Cysticercosis complex by *T. solium* through a mapping of risk areas for *Taenia solium* validated by the Pan American Health Organization. The application of the methodology began with the collection of history of the disease and risk factors for the presence of the parasite, based on the scientific literature, reports and databases of public and animal health institutions, and results of the Census. National of the year 2017 developed by the National Institute of Statistics and Informatics, in order to corroborate the presence of said risk factors in each department. Subsequently, the information was organized by departments and entered into the database required by the Mapping to be later processed by the program in EXCEL, where the background of studies and risk factors related to the presence of the disease in the departments are also from Peru. Finally, the results were processed automatically, showing the classification of risk areas at the end. It was obtained as result that 18 of 25 departments of Peru showed a high level of risk of *T. solium*, that there is a high probability of active transmission of the parasite; on the other hand, 4 of 25 departments presented moderate risk, which indicated that there could be active transmission in those regions. The study shows that the mapping program in EXCEL can help to determine risk areas, which can be used to subsequently deepen in order to take control measures to prevent the spread of the Taeniasis/Cysticercosis complex.

Keywords: Taeniasis, Cysticercosis, Zoonoses, Mapping Tool

INTRODUCCIÓN

El complejo teniasis/cisticercosis es una enfermedad parasitaria que perjudica principalmente a cerdos y circunstancialmente a los humanos, si estos ingieren por accidente los huevos del parásito. La denominación cisticerco, el cual es la fase larvaria de la tenia y porque presenta tejido conjuntivo (Náquira, 1999). Los embriones que se encuentran dentro de los huevos y se liberan en conjunto con la secreción de bilis y enzimas del intestino, estas atraviesan la pared del intestino y así lograr llegar a vía sanguínea, para finalmente terminar en tejido, músculo o cerebro como cisticerco mencionado anteriormente (Flisser, 1994). La *Taenia solium* es un gusano plano adulto. Esta afecta al ser humano, pero para ello necesita un hospedero intermediario, entre el más común tenemos el cerdo para poder llevar a cabo su ciclo biológico. Este helminto está apto para desencadenar efectos graves en periodo de adultez como la teniasis y en el periodo de cisticerco como la cisticercosis (Flisser et al., 2006).

El ciclo comienza cuando los seres humanos, quién es el hospedero definitivo, consumen carne de cerdo infectada con cisticercos, ya sea porque esté cruda o mal cocinada (Carpio, 2002). El complejo teniasis/cisticercosis por *Taenia solium* es una zoonosis cuya forma adulta se localiza en el intestino delgado de las personas y la forma larvaria, el *Cysticercus cellulosae* se encuentra en el cerdo. La *T. solium* vive en el intestino delgado del ser humano y es aquí donde excreta sus huevos en las deposiciones del individuo infectado. El hospedero intermediario es el cerdo, este se infecta cuando ingiere las heces de los humanos que están contaminadas con los huevos de la *T. solium* (García et al., 2010). La ingestión de huevos empieza, las oncosferas atraviesan la pared intestinal hasta llegar a la vía sanguínea, con eso arribarán a tejidos y diversos órganos, como la zona muscular de los cerdos, es allí donde se originan los cisticercos o larvas (Náquira, 1999; Nash, 1984; Matías et al., 1983). Cabe señalar que la teniasis en seres humanos tiene una función activa en la transmisión, los quistes se evaginan y se adhieren al intestino delgado por sus escólices (CDC, 2019). Las tenias adultas se desarrollan hasta la madurez y pueden residir en el intestino delgado durante años. En cambio las personas con cisticercosis tienen un papel de hospedero intermediario accidental (OPS, 2020).

Los cisticercos pueden desarrollarse en los ojos, músculos, piel y el sistema nervioso central, produciéndose la forma más grave denominada neurocisticercosis que puede causar síntomas como ceguera, convulsiones, cefaleas graves, ataques de epilepsia; pueden ser mortales (OMS, 2022). Se denomina neurocisticercosis cuando la contaminación del cisticerco alcanzó el cerebro (Ndimubanzi, 2010) y en las zonas endémicas en dónde existen estudios serológicos e inmunológicos, confirman a la neurocisticercosis en causa de epilepsia en un 30% a 50%, de los casos (Bern et., 1999).

La *Taenia solium* es de distribución mundial, una mayor detección repercute en varios aspectos, entre ellas económicas y culturales. Se encuentra especialmente en donde la higiene personal es escasa o inexistente, donde exista un limitado empleo de correctas medidas de producción de cerdos y con mayor presencia de del complejo se da en áreas rurales y en países o regiones no desarrolladas (OPS, 1993). Además, radica en la desinformación sobre la enfermedad, en consecuencia, no se toma cuidado de las actividades cotidianas realizadas por los pobladores o residentes de zonas endémicas, principalmente en el consumo de agua o carne porcina infectada y practicar la defecación al aire libre (Bogitsh & Cheng, 1998; Grupo de trabajo de cisticercosis del Perú, 1994; S. de Aluja & Villalobos, 2000). Asimismo, la falta de inspección salubre apropiada a las carnes y al faenado para consumo humano y con ello impedir un posible decomiso (S. de Aluja, 2006).

Se debe tener en cuenta que las diferentes medidas diagnósticas como lo es confirmar la presencia de esta enfermedad en una población, el diagnóstico clínico, sea de humanos o animales y comprobar su prevalencia en una población (OPS, 2020). Concerniente a teniasis, el diagnóstico se da porque encontramos proglótides de la *T. solium* en las fecas, o también si encontramos huevos. Se somete a la muestra a una prueba de conjugado con fluoresceína en el microscopio (Náquira, 1999). Por otra parte, también se desarrolló el diagnóstico gracias a antígenos, por ejemplo, la prueba de Inmunoblot (González et al., 1999). Las pruebas deben ser específicas, por si es que hablamos de teniasis o de cisticercosis, o también las dos a la vez (OPS, 2020). El diagnóstico de cisticercosis en los animales se realiza por examen de lengua, prueba ante-mortem la cual se ejecuta la observación visual y la manipulación de la lengua, por si se encuentra algún tipo de quiste (Borchert, 1981). Este método es muy utilizado por los productores peruanos, es de baja sensibilidad, pero alta especificidad (González, 1996). La necropsia, se realiza post-mortem, res llevado a cabo generalmente en los camales, con cortes del músculo serrato

dorsal, corazón, etc. (Abdussalam, 1974); pruebas serodinámicas determinando la presencia de reacciones entrecruzadas para el correcto diagnóstico de cisticercosis y este dio origen a una serie de investigaciones para poder mejorar la calidad de las pruebas inmunológicas (Schantz et al., 1985); La prueba ELISA que es la más usada en América Latina, pero ha tenido éxito variable (González et al., 1990). En caso de humanos, el diagnóstico con histología del cisticerco es muy poco usado y accesible para las personas de bajos recursos, por consecuencia todo será por la parte clínica. Como pruebas complementarias tenemos neuroimágenes y test inmunológicos. Se debe evaluar también otros síntomas y signos como epilepsia, deterioro cognitivo y visual, entre otros para poder sospechar de la enfermedad. Otro punto importante es que no exista presencia de los cisticercos en el cerebro, sino lesiones musculares profundas (Fernández, *et al.*, 2016).

En cuanto al tratamiento para la población humana, el Grupo de Trabajo en Cisticercosis en Perú, desarrolló un programa de eliminación de esta enfermedad en toda el área rural del departamento de Tumbes, se administró masivamente Niclosamida a toda la población después que estos hayan sido detectados con pruebas coproantígenas y tratamiento a su población porcina con Oxfendazole y vacunación con TSOL18. Se comprobó la eficacia del tratamiento realizando pruebas ELISA, mientras que a los cerdos se realizó mediante tamizaje serológico y necropsias. Es recomendable siempre mantener la vigilancia epidemiológica para evitar la reintroducción de la enfermedad (García *et al.*, 2010). Respecto al tratamiento en cerdos, el Prazicuantel y Albendazol en dosis diarias o también Oxfendazol en dosis única (Mehlhorn, *et al.*, 1992). Se puede inferir que la droga más empleada para el tratamiento de teniasis es la Niclosamida, que actúa a nivel de proglótide, mientras que el Prazicuantel a nivel de tegumento del parásito; para el uso en niños se puede usar el Albendazol, por sus mínimos efectos adversos. La mejor elección en cuanto a un tratamiento efectivo dependerá de factores como disponibilidad de medicinas, la gravedad del cuadro, entre otros (OPS, 2020). Para el tratamiento de la cisticercosis es muy parecido a la de teniasis, sólo que en este caso puedes hacer uso de un antiinflamatorio y reducir los efectos del edema que pueda producirse (Melhorn, 1993).

La situación en el Perú sigue siendo prácticamente la misma de años atrás. En donde se empezó a estudiar epidemiológicamente a grupos poblaciones, dando como resultado en un estudio del Ministerio de Salud que la enfermedad es diagnosticada en el 10 a 12% de las consultas neurológicas y también en zonas rurales se ha demostrado que un 8% presenta los anticuerpos, los cuales también fueron encontrados en el 30% y el 60% de

los cerdos que fueron estudiados (MINSA, 2015). Por otro lado, el Grupo de Trabajo en Cisticercosis en el Perú ha señalado como zonas hiperendémicas para neurocisticercosis a la costa norte, selva alta y a toda la sierra, siendo los dos primeros debido a una migración de la región sierra (García *et al.*, 2010).

Estudios en serología e imagenología hechas en zonas con alta incidencia de neurocisticercosis, indica que está presente en al menos en un 30 a 50% de personas con epilepsia. Esto puede ser mayor en países con poco desarrollo y, por otro lado, la cisticercosis puede ser más grave en personas con antecedentes de problemas neurológicos (Bern *et al.*, 1999). Este complejo está presente en muchos países por no decir todos, con un alto consumo de carne de porcino o en donde los porcinos son criados al aire libre. Los porcicultores no toman mucho interés en un buen sistema de saneamiento de sus criaderos, es ahí donde los cerdos pueden tener contacto con los desechos de los humanos (CDC, 2016). En nuestro país, se decomisan todos los cerdos que presenten cisticercosis, de modo que se pierden al menos de 30 a 50 dólares americanos (González, 1993).

A fin de priorizar la intervención sobre esta enfermedad es necesario conocer las zonas en las cuales se encuentra presente las enfermedades en humanos, teniasis, cisticercosis y/o neurocisticercosis y la presencia de cisticercosis en animales. Por ello, un mapeo de la *T. solium* a través de la herramienta validada y puesta a disposición por la Organización Panamericana de la Salud, permitirá determinar las regiones endémicas y de alto riesgo al complejo teniasis/cisticercosis utilizando como base la información disponible en bases de datos de las instituciones del estado (MINSA, SENASA) y la que se encuentra en las publicaciones científicas producto de los trabajos de investigación realizado en el tema. Los resultados del estudio pueden ser de utilidad a las instituciones de salud públicas o privadas, así como también organismos sociales como municipalidades y comisiones regionales, quienes pueden profundizar posteriormente el comportamiento del complejo Teniasis/cisticercosis a nivel local y establecer las medidas de control de esta a nivel de las personas, animales y ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de Estudio

La información se obtuvo a partir de investigaciones publicadas de los diferentes departamentos del país que contó con evidencias relacionadas en la presentación del complejo Teniasis/Cisticercosis. La elaboración de la base de datos y análisis de la información se llevó a cabo en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

2. Tipo de Estudio

La Investigación corresponde a un estudio observacional descriptivo de la distribución geográfica del complejo Teniasis/Cisticercosis por *T. solium* a través de la herramienta Mapping validada por la Organización Panamericana de Salud.

3. Población Objetivo

La población objetivo son los casos de enfermedad en personas y animales que se encuentran registrados en informes e investigaciones publicadas. Esta información forma parte de los antecedentes a los que se sumó los factores de riesgo asociados a la presentación del complejo teniasis/cisticercosis reportadas en las regiones del país.

4. Tamaño de muestra

La cantidad de fuentes incluidas como referencia fue limitado por la estrategia de saturación (Crespo y Salamanca, 2007), lo que se espera lograr con más de 30 treinta referencias válidas seleccionadas.

5. Criterios de inclusión y exclusión

La información que se incluyó en el estudio correspondió a datos de antecedentes y factores asociados a teniasis/cisticercosis que se encontraron publicados en artículos de investigación, revisiones, manuales, reportes mostrados en los portales oficiales del MINSA y SENASA, desde el año 1990 en adelante. No se incluyeron información que únicamente presenten una revisión bibliográfica del complejo teniasis/cisticercosis y que no incluya información epidemiológica del país.

6. Recolección de antecedentes de enfermedades y factores de riesgo

La recolección de antecedentes referente a las enfermedades causadas por la *T. solium* como la teniasis, neurocisticercosis y cisticercosis porcina incluyó la búsqueda de información en buscadores de artículos científicos (SciELO, Google Scholar, PubMed, ScienceDirect y Researchgate, así como, información proveniente del repositorio de las universidades que revisaron el tema en estudio. Para la obtención de información específica se emplearán los tesauros DeCS y MeSH, con las siguientes palabras clave: teniasis, cisticercosis, neurocisticercosis, prevalencia, zoonosis. Además, se buscó los reportes oficiales de las enfermedades en estudio, en las páginas oficiales y bases de datos de libre disponibilidad del Ministerio de Salud.

De la misma forma, se efectúa el mismo procedimiento con la determinación de los factores de riesgo, como lo es la “carencia de alcantarillado por red pública” y “cerdos de traspatio”. Se evidenció que 16 de los 18 departamentos tiene la presencia de fecalismo al aire libre y se debe a que tomamos de criterio sobre la información del Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI) sobre el acceso a servicios básicos como lo es el alcantarillado por red pública y el uso de letrinas y si alguno de estos sea menor a un 80% se califique como “Sí”, ya que da cabida a un gran porcentaje de localidades en un mismo departamento sin estos servicios y que a su vez se sostenga una producción de cerdos.

Del mismo modo, otro ítem utilizado en la herramienta es sobre la existencia de cerdos de traspatio, se pudo distinguir en la mayoría de ellos porque fue mencionado en la información adquirida mientras que algunos otros fueron distinguidos por información de bibliografías en donde se menciona la realidad de localidades pobres, estilo de vida, deficiente educación y ausencia de uso de métodos tecnificados de crianza. Sólo en el caso del Callao, colocamos “Desconocido”, debido a que se precisó en el estudio que las muestras se realizaron a cerdos estabulados en un centro de producción.

7. Proceso de aplicación de la herramienta de mapeo

Los antecedentes, registros de casos y presencia de factores potencialmente asociados a la presencia del complejo Teniasis/ Cisticercosis por *T. solium* por departamento y sus diferentes distritos, que fue la unidad geográfica de evaluación.

La información fue introducida en el formato INTRO de la herramienta de Excel. Se inició con la definición del país, el año y el número de unidades administrativas que se incluyó en el mapeo, nombre de la persona que rellenó el informe y la fecha del informe. Luego se generó el formulario con los datos ingresados anteriormente, se ingresará los nombres de los departamentos, así como el distrito o ciudad de este, luego se marcó Sí (si la enfermedad o el factor de riesgo se ha confirmado recientemente) o No (si la enfermedad o el factor de riesgo no están presentes) o Desconocido en las enfermedades como cisticercosis porcina, teniasis por *T. solium*, teniasis, neurocisticercosis. En cuanto a los factores de riesgo como ausencia de alcantarillado por red pública y cerdos de traspatio será introducido también de manera binaria (presencia o ausencia).

La información recopilada será agrupada por departamentos y distritos, se señaló con la presencia, ausencia o dato desconocido para las enfermedades presentadas en el Mapping, las cuales son cisticercosis porcina, teniasis por *Taenia solium*, teniasis y neurocisticercosis. De igual manera para los factores de riesgo como la carencia del servicio de alcantarillado por red pública y crianza de cerdos a traspatio. Finalmente se solicitó a la herramienta de mapeo de EXCEL, la

generación de la información automática la que ha de ser clasificado en áreas de riesgo de acuerdo con la siguiente clasificación:

1 = Alto riesgo: evidencia o alta probabilidad de transmisión activa

2 = Alto riesgo: evidencia o alta probabilidad de transmisión activa

3 = Riesgo moderado: indicación o potencial de transmisión activa

4 = Riesgo moderado: indicación o potencial de transmisión activa

5 = Bajo riesgo: la transmisión activa puede o no estar presente

6 = Bajo riesgo: la transmisión activa puede o no estar presente

NS: No hay información suficiente para clasificar el riesgo

8. Clasificación de las áreas por riesgo

Una vez que se finalizó el ingreso de datos sobre la presencia de enfermedades o factores de riesgo, se evaluó el riesgo. **Se debe tener en cuenta que no toda presencia de las enfermedades y factores de riesgo son probables o están representados. El Mapping incluye los escenarios más probables. Los datos pueden tener prioridad sobre otros datos. Si es que la cisticercosis porcina está presente, las otras enfermedades y factores de riesgo pueden o no estar presentes, pero el hecho de que la cisticercosis porcina está presente en cerdos locales, indica que hay transmisión activa, y por lo tanto es una zona de alto riesgo.** Para facilitar la evaluación, los resultados se resumieron, de acuerdo con lo establecido por la OPS en la herramienta de mapeo, en la siguiente clasificación:

- 1 y 2 – Riesgo alto: evidencia o alta probabilidad de transmisión activa
- 3 y 4 – Riesgo moderado: indicación o posible transmisión activa
- 5 y 6 – Riesgo bajo: la transmisión activa puede o no estar presente

9. Consideraciones éticas

El estudio se inició una vez que el Comité Institucional de Ética (humano y animal) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia lo aprobó. El código de constancia de aprobación es CAREG-ORVEI-094-22.

RESULTADOS

Con la ayuda de la recopilación de datos en donde se encontró un estudio para el departamento del Callao, Huancavelica, La Libertad, Lima Metropolitana, Madre de Dios, Pasco, Puno y Tacna, 2 estudios en Ayacucho, Huánuco y Piura, 3 en San Martín, 5 estudios en Amazonas, Áncash, Apurímac y Tumbes, 6 en Cusco y finalmente 8 en Junín. El estudio contó con 18 de los 25 departamentos del Perú, se agruparon los estudios por departamento. La gran mayoría con sus respectivos distritos en donde se encontró las prevalencias de cisticercosis porcina, teniasis por *T. solium* y neurocisticercosis en humanos y en cerdos.

Se encontró evidencias de la presencia de cisticercosis porcina en 10 de los 18 departamentos del Perú. Para teniasis por *T. solium* se encontró evidencias para 5 de los 18 departamentos. Para neurocisticercosis en humanos se encontraron evidencias en 12 de los 18 departamentos del país. Sólo hubo un departamento que presentó las 3 enfermedades señaladas y fue Cusco, donde se recopiló la mayor cantidad de estudios con la presencia del complejo teniasis/cisticercosis para un mismo departamento. No se encontró casos de sólo Teniasis en general, es decir, en la mayoría de los estudios se recalcó que tipo de Teniasis estaban estudiando, por ello se utilizó el término desconocido. Los departamentos que presentaron neurocisticercosis y cisticercosis porcina fueron Apurímac, Cusco, Huánuco y San Martín. Finalmente, para casos de Teniasis por *T. solium* fueron Áncash, Ayacucho, Cusco, Lima y Puno.

Se tomó en cuenta los departamentos en las cuales no se encontró prevalencias en la recopilación de datos dentro del Mapping, entre ellas tenemos a Arequipa, Cajamarca, Ica, Lambayeque, Lima Región, Loreto, Ucayali y Moquegua.

El nivel de riesgo encontrado para cada departamento después de la aplicación y procesamiento de la herramienta Mapping explicada anteriormente, se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Resultado de la aplicación de la Herramienta Mapping de áreas con probabilidad de transmisión Teniasis cisticercosis

Departamento	Nivel de riesgo	
	Valor	Significado
Amazonas	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Áncash	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Apurímac	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Ayacucho	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Callao	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Cusco	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Huánuco	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Junín	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Lima Metropolitana	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Madre de Dios	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Piura	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Puno	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
San Martín	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Tumbes	1	Alto riesgo: alta probabilidad de transmisión activa
Huancavelica	3	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
La Libertad	3	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Pasco	3	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Tacna	3	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Arequipa	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Cajamarca	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Ica	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Lambayeque	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Lima Región	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Loreto	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Ucayali	4	Riesgo moderado: potencial transmisión activa
Moquegua	NS	No hay información suficiente para clasificar riesgo

DISCUSIÓN

La herramienta de mapeo permitió obtener un resultado general acerca de los departamentos que se encontrarían con evidencia de riesgo alto (probabilidad de transmisión activa), moderado (indicación o posible transmisión activa), o bajo (transmisión activa puede o no estar presente). Es decir, el efecto de la circunscripción o unidad de estudio resulta en escenarios probables, debido que el trabajar a nivel de departamento resulta siendo poco exacto, especialmente en aquellos en los que agrupan características socioeconómicas y culturales diferentes o variadas. Por ello, se debe de establecer unidades de observación más limitadas geopolíticamente en donde se apliquen medidas de intervención con enfoque territorial.

Una alternativa es la de trabajar a nivel de distritos basado en el ordenamiento político territorial y que ello permitiría que cada gobierno local se apropie de los resultados de la aplicación de la herramienta de mapeo y así definir aquellos lugares más vulnerables al complejo teniasis/cisticercosis y decida desarrollar intervenciones que permitan disminuir los factores de riesgos que favorecen la persistencia de la teniasis y cisticercosis por *T. solium* en su área de influencias.

Por otro lado, el acceso a la información para determinar los antecedentes es limitado y no está actualizado, en este caso no existe facilidad de acceso a la información a nivel de hospitales y clínicas con lo que se complica determinar la procedencia de los casos que se registran, simultáneamente la mayoría de las áreas o zonas con mayor incidencia de la enfermedad, no cuentan con centros de diagnóstico especializados para casos de cisticercosis o neurocisticercosis.

El resultado obtenido por la herramienta de mapeo en cuanto al complejo teniasis/cisticercosis confirma que la enfermedad está presente en las zonas rurales del país, departamentos mayoritariamente en la región sierra y selva. Se debe de tener en cuenta que esta clasificación se basa en la presencia de factores de riesgo por lo que se deduce que en los departamentos donde el puntaje es 1, existen evidencias de transmisión del complejo teniasis/cisticercosis. Por ejemplo, se puede observar que en el “Mapping” los departamentos como Amazonas, Apurímac, Callao, Cusco, Huánuco, Junín, Lima Metropolitana, Lima Región, Madre de Dios, Piura, San Martín y Tumbes tienen un nivel de riesgo 1, es decir muy alto y ello debido a que presentan cisticercosis porcina,

independiente de que exista la presencia de teniasis o neurocisticercosis. Este resultado indica que en estos lugares la cisticercosis porcina mantiene una transmisión activa. Pero también se puede encontrar este mismo resultado en lugares donde no se precisa la existencia de cisticercosis porcina pero sí de Teniasis por *T. solium* y/o Neurocisticercosis, por ende, son de alto riesgo y le corresponde la clasificación en un nivel de riesgo 1.

La información acerca de Teniasis por *T. solium*, tiene fuentes limitadas. Esto sólo se encontró en Áncash, Ayacucho, Cusco, Lima y Puno. Sin embargo, la información acerca de cisticercosis porcina fue mayor. Ello puede deberse a que desde las ciencias veterinarias se le está otorgando una mayor importancia desde la investigación debido a que esta enfermedad es más fácil de estudiar en el hospedero intermediario desde el punto de vista epidemiológico y desde su impacto sobre la economía de los criadores.

Sin embargo, la teniasis por *T. solium* y los casos de neurocisticercosis en humanos son importantes porque guardan relación entre ellos. Se estima que son aproximadamente 400,000 casos de neurocisticercosis en toda América Latina, de los cuales 31,000 casos en Perú. Dado la cantidad y distribución geográfica se concluye que la mayoría de los departamentos del país en sus diferentes regiones naturales, son áreas endémicas (Bern et., 1999).

Para los departamentos agregados en donde no se encontraron estudios con prevalencias con respecto a la presencia de este complejo, se rellenó los indicadores de enfermedad como dato desconocido y en cuanto a factores de riesgo, específicamente si existe la crianza de cerdos a traspatio, se obtuvo información en la mayoría de ellos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú, quienes realizaron vacunación masiva contra la Peste Porcina Clásica a producciones porcina de pequeñas familias y quienes eran criados a traspatio. El departamento de Arequipa, Cajamarca, Ica, Lambayeque, Lima Región, Loreto y Ucayali obtuvieron un nivel de riesgo 4, es decir que puede existir una transmisión activa. Y para el departamento de Moquegua calificado como NS, es decir que no hay información suficiente para clasificar el riesgo. Estos dos resultados se dan por falta de evidencias y no necesariamente porque no exista el riesgo en ellos.

Cuando no se tuvo información directa de si contaban o no con el servicio de alcantarillado por red pública, se optó por utilizar la información del Censo Nacional del

año 2017 (INEI, 2017) específicamente en “Formas de Acceso de Agua y Saneamiento básico”, donde la población en riesgo fue considerada que menos del 80% de la población tenían acceso a la red pública de alcantarillado dentro de su vivienda. Ello lleva a deducir que existiría fecalismo al aire libre en aquellas poblaciones en las que el servicio de alcantarillado se encontraba ausente. Esta deducción, exista la ausencia de alcantarillado por red pública, alcanzó a la mayoría de los departamentos, excluyendo a Lima Metropolitana y Callao. Así mismo se debe de resaltar que la crianza de cerdos a traspatio en Lima Metropolitana se ve limitada, no es frecuente, pero aun así podría serlo en distritos más vulnerables, sin embargo, no es una crianza de cerdos masiva, en contraste, por ejemplo, a lo reportado en el departamento de Madre de Dios, en dónde se realizó un estudio a 49 cerdos que eran criados a traspatio por pobladores de la provincia de Tambopata (Rojas, 2021).

Los hallazgos bibliográficos que sustentan la información que se ingresó al modelo involucró bibliografía desde 1990 hasta la actualidad. Los resultados en general se mantienen en el tiempo con lo que se deduce que no existen esfuerzos para reducir la prevalencia e incidencia de las enfermedades asociadas al complejo teniasis/cisticercosis entre los que se incluyen los factores culturales y sociodemográficos (Carbajal, 2010). Así, se reconoce que las personas en zonas endémicas no tienen una correcta o completa educación sanitaria ni de higiene personal y esto repercute en gran parte a la existencia de esta enfermedad y favorece que se complete el ciclo de la teniasis/cisticercosis lo que se ve gracias a la ausencia de servicios básicos como agua y desagüe, según se reporta en los resultados del Censo Nacional del Instituto Nacional de Estadística e Informática del año 2017.

Un estudio realizado en Jauja, Junín, Perú, se recolectó información sobre pobladores encargados de crianza de porcinos, y ellos mencionaron que desconocían del nombre de este complejo como tal y esta era conocida con otro tipo de denominaciones (“triquina”), pero mencionaron que sí habían observado carne infectada o personas con ataques nerviosos o sintomatología parecida (Puerta *et al.*, 2020).

En muchas ocasiones la principal restricción para contar con un correcto manejo sanitario es la deficiencia económica de la población (Thys *et al.*, 2016). En las comunidades rurales altoandinas del Perú, quiénes algunas de ellas tienen endemidad al complejo tanto en cerdos como en humanos (García *et al.*, 2003), ello se relaciona a la falta de

conocimiento de esta enfermedad y su modo de transmisión, la pobreza, ausencia de espacios de desecho como letrinas y el sacrificio de cerdos en centros no autorizados (Sánchez-Serrano et al., 2002). Se puede relacionar la cultura sanitaria con el nivel de instrucción, es decir, los individuos que presenten un menor nivel de instrucción, suelen ser aquellas que tienen una mayor presentación de parasitosis; sin embargo se debe de considerar que los principales conocimientos de higiene proviene de lecciones caseras y de la forma de educación desde muy temprano en la niñez (Carbajal, 2010).

La *T. solium* se presenta principalmente en zonas rurales, en donde esté presente un contacto directo con los factores de riesgo relacionados al estilo de vida como la defecación al aire libre, presencia de animales sueltos y con acceso a desagües o fecas de humanos, la no existencia de control en cuanto a la alimentación de estos (Palacios, 2002). Además, en muchos lugares no existe un espacio exclusivo de crianza de cerdos. Por ello, la forma de crianza de los porcinos también puede influenciar en la aparición de esta enfermedad al deambular libremente y tener acceso a la ingesta de heces humanas conteniendo huevos de este cestodo (Sikasunge et al., 2007).

Se sabe que muchas familias tienen como principal actividad económica la producción porcina, los cuales son criados para autoconsumo o comercialización local sin inspección veterinaria (MINSA, 2015). Un estudio realizado en Queropalca, Huánuco, evidenció que existía un elevado consumo de carne de porcino sin una vigilancia o control sanitario (Palacios, 2002). En muchos de los estudios recopilados se mencionaba que cada familia contaba con reducida cantidad de porcinos por falta de solvencia económica para mantenerlos. Esta crianza se realizaba a base de residuos del consumo de la familia y muy pocas veces utilizaban molienda. Ellos no contarían con un sistema de alcantarillado integrado a sus viviendas, haciendo uso de letrinas, cuya eficiencia depende si es que tenían ubicación e infraestructura adecuada para su cumplir su función.

El mantenimiento del complejo teniasis/cisticercosis también se ve favorecido debido a que los animales positivos son decomisados a nivel de camales, sin tener ningún tipo de compensación, lo que ocasiona pérdidas económicas y es por ello que los productores no regresan nuevamente a estos lugares por miedo a nuevos decomisos y desarrollan un mercado de beneficio y comercialización clandestino (González, 1993; The Cysticercosis Working Group in Peru, 1993; Gemell *et al.*, 1983).

Se debe de tener presente que menos del 10% de los cerdos producidos en Perú son registrados y al menos 55% son ilegalmente beneficiados (García *et al.*, 2001). La situación se complica más debido a que estos cerdos, en su mayoría se encuentran en la región sierra del país, los cuales son sacrificados clandestinamente, figura que es alrededor de 100% en áreas rurales alejadas de la ciudad (Gilman *et al.*, 1996). El humano es quien cierra el ciclo al ingerir la carne infectada con cisticercos y desarrollando la teniasis por *Taenia solium*, la que a su vez eliminará los huevos por las heces al alcanzar la fase adulta (García *et al.*, 2003, Coral *et al.*, 2014).

En síntesis, la teniasis/cisticercosis se desarrolla en lugares con una baja probabilidad de ejercer una crianza de cerdos tecnificada, ausencia de condiciones adecuadas de saneamiento, escaso acceso a agua potable y otros servicios sanitarios; medios que han conducido a la erradicación de la enfermedad en países industrializados (García *et al.*, 2001; Ayvar, 2002; Náquira, 1999; OPS-OMS, 1994), lo que ha sido mostrado en el cuadro de la herramienta de mapeo.

Debido a que no se vislumbra el desarrollo de programas de control del complejo teniasis/cisticercosis es necesario desarrollar medidas tendientes a educar a la población a fin que tomen conciencia de los factores de riesgos asociados a la diseminación de esta zoonosis y voluntariamente decidan evitar exponerse a esos riesgos. Por ejemplo, en nuestro país, exactamente en la ciudad de Huánuco, se ejecutó una operación instructiva por un tiempo promedio de 6 meses y demostró un ampliación de conocimientos competentes a factores de riesgo de contagio del complejo Teniasis/Cisticercosis por parte de los pobladores (Palacios-Flores y Borneo-Cantalicio, 2005).

Se recomienda aplicar esta herramienta de mapeo a nivel distrital y se debe de profundizar los medios de obtención de evidencias que se han de incluir en el programa a fin de obtener resultados confiables. En tanto, el estudio aporta a la experiencia de aplicación de la herramienta de mapeo contribuyendo con las instituciones de salud competentes, municipalidades y comisiones regionales, quienes pueden profundizar posteriormente el comportamiento del complejo Teniasis/Cisticercosis tanto en humanos como en cerdos, permitiendo obtener información a nivel local que permita a las autoridades tomar decisiones para su intervención y control.

CONCLUSIONES

El estudio finalmente abordó las siguientes conclusiones:

- El Perú tiene 25 distritos en 14 de sus 25 departamentos con un alto nivel de riesgo de *T. solium* y la presentación de sus enfermedades como teniasis y cisticercosis, esto quiere decir que tiene una alta probabilidad de transmisión activa del parásito tanto en humanos como en cerdos.
- Por otra parte, se muestran 11 distritos en 11 de sus 25 departamentos con un riesgo moderado de *T. solium*, quiere decir que existe una posible transmisión activa del parásito.
- Los factores de riesgo considerados como fundamentales en el estudio fueron la carencia de alcantarillado por red pública y contar con crianza de cerdos a traspatio, los que suelen estar presentes en el Perú, especialmente en la región andina.

RECOMENDACIONES

- Ante la ausencia de un programa de control del complejo teniasis/cisticercosis de parte de las autoridades sanitarias peruanas, hace necesario implementar estrategias educativas para informar a la población la forma de transmisión de esta zoonosis y de esta manera aumente la predisposición a desarrollar prácticas preventivas en la población
- Es importante desarrollar un mayor control sanitario en localidades pequeñas de producción porcina, así como también de centros de sacrificio informales o a traspatio a fin de evitar la comercialización de animales infectados.
- Las autoridades regionales y de gobierno central deben de desarrollar inversión pública para la mejora de servicios básicos en poblaciones vulnerables y de esta manera disminuir los factores de riesgo que favorecen la diseminación de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abarca, R. 2014. Prevalencia de teniosis y cisticercosis en comerciantes de carne de porcino empadronados en los mercados de Vinocachón, Wanchaq, San Pedro, Cusco. Tesis de Biólogo. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. 59p.
2. Abdussalam, M. 1974. El Problema de la Teniasis y Cisticercosis OP. VII Reunión Ministerial sobre el control de la fiebre aftosa y otras zoonosis. Puerto de España. 78p.
3. Angulo, C. 2004. Prevalencia de teniasis en los distritos de Jangas, Independencia y Taricá en la Provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis. 62p.
4. Ayala E, Media S, Alcides J. 2014. Cisticercosis humana y su asociación con factores epidemiológicos y clínicos en los Andes Centro y Sur del Perú, 2000-2001. Revista Peruana de Epidemiología: Vol. 18. Edición 3.
5. Bern C, García, H. H., Evans, C., González, A. E., Verástegui, M., Tsang, V. C., & Gilman, R. H. 1999. Magnitude of the disease burden from neurocysticercosis in a developing country. *Clinical Infectious Diseases*: 29(5), 1203-1209.
6. Bogitsh B & Cheng T. (1998). *Human parasitology*. New York: Academic Press. 2nd Edition.
7. Borchert A. 1981. *Parasitología Veterinaria*. España. 3ra Edición. 162-166.
8. Castillo O, Coll Juan, Lermo J, López G, Vega J. 2020. Prevalencia y características clínicas y socioeconómicas de teniasis y cisticercosis en una población de Lurín en el año 2004. Vol. 59(4).
9. Carhuallanqui P, Mijael, López U, Teresa, González Z, Armando & Angulo J, Carlos. 2010. Seroprevalencia de cisticercosis porcina en cuatro caseríos del Distrito de Omia, Amazonas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21(1), 73-79.

10. Carpio A. Neurocysticercosis. *Lacert Infect Diseases*: 2002; 2:752-62.
11. Carpio, I. 2019. Caracterización de la Producción de Porcinos de Crianza Traspatio de la Provincia de Arequipa. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. 134p.
12. [CDC] Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2016. Epidemiología y factores de riesgo de Taenia Solium. [Internet] [28 de Junio] Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/taeniasis/es/>
13. [CDC] Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2019. Identificación de laboratorio de parásitos de interés para la salud pública: Taenia solium. CDC. Curso Virtual. [Internet] [7 de Julio] Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/taeniasis/es/index.html>
14. Coral Almeida M, Rodríguez Hidalgo R, Celi Erazo M, García HH, Rodríguez S, Devleeschauwer B, Benítez-Ortiz W, et al. 2014. Incidence of human Taenia solium larval infections in an Ecuadorian endemic area: implications for disease burden assessment and control. *Vol, 8(5)*.
15. Cordero Avelino, Miranda Eduardo, Segovia Gualberto, Cantoral Valentina, & Huarcaya Irene. (2010). Prevalencia de teniosis y seroprevalencia de cisticercosis humana en Pampa Cangallo en el 2008. *Ayacucho, Perú Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 27(4), 562-568.
16. Dávila T. 2015. Prevalencia de las principales parasitosis en porcino beneficiados en el camal municipal de Tingo María. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Huánuco: Universidad Nacional Agraria de la Selva. 43p.
17. Fernández R, González C, Guitián J. 2017. Neurocysticercosis: una enfermedad que no debemos olvidar. *Galicia Clinical*. 78 (3):116-122
18. Flisser A. 1994. Taeniasis and cysticercosis due to Taenia solium. *Progress in Clinical Parasitología*.4:77-116.

19. Flisser A, Vargas P & Laclette J. 2006. *Taenia solium*: Un parásito Cosmopolita. Investigación y Ciencia. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 24-33.
20. García H, et al. 2001. Teniasis/Cisticercosis por *Taenia solium*. Un serio problema de Salud Pública en el Perú. Lima: Serie Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica.
21. García B. 2009. Seroprevalencia y Distribución geográfica de cisticercosis porcina en caseríos rurales del departamento de Tumbes. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
22. García H., González A. E., Rodríguez S., González, G, Llanos F, Tsang V & Gilman, R. 2010. Epidemiología y control de la cisticercosis en el Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 27, 592-597.
23. García H, Gilman RH, González A, Verastegui M, Rodríguez S, Gavidia C, *et al.* Hyperendemic human and porcine *Taenia solium* infection in Peru. Trop Hyg. 2003; 68(3): 268-75.
24. Gemmell M, Matyas, Z, Pawlowski, Z, & Soulsby, E. 1983. Guidelines for surveillance and control of Taeniasis. Cysticercosis. World Health Organization. 83p.
25. Gilman R., et al. 1996. Métodos para Controlar la Transmisión de la Cisticercosis en el Perú. Editorial Universo: 2da. Edición: 313-26.
26. Gonzáles A, Cama R, Gilman R, Tsang V, et al. 1990 Prevalence and Comparison of Serological Assays, Necropsy and Tongue examination for the Diagnosis of Porcine Cysticercosis in Peru. 43(2):194-199.
27. González A, Castro M, Gilman, R, Vargas G, Sterling, C, García, H & Carcamo, C. 1993. The marketing of cysticercosis pigs in the Sierra of Peru. Bulletin of the World Health Organization, 71(2), 223-228.

28. Gonzáles, A. 1996. Evaluación del diagnóstico de la cisticercosis porcina por los métodos de Electroinmunotransferencia y Examen de Lengua. Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Mayor de San Marcos. 71p.
29. González, A. et al. 1996 Effective, Single Dose Treatment of Porcine Cysticercosis with Oxfendazole. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 54(4), 391- 394.
30. Grupo de Trabajo de Cisticercosis en el Perú. (1994). La comercialización de cerdos cisticercóticos en la sierra del Perú. *Bol Oficina Sanitaria Panamericana*, 116, 427-34.
31. [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2017. Censo Nacional del año 2017. [Internet] [03 Agosto 2022]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf
32. Jorge E. Carbajal, César A. Jara. 2014. Prevalencia de Teniasis y seroprevalencia de Cisticercosis en pobladores de San Jacinto, Áncash, Perú en el año 2010. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. REBIOL*. 34(2):44-52.
33. Mehlhorn, H., Duwel, D. Raether, W. 1992. *Atlas de Parasitología Veterinaria*. Grass Ediciones. Barcelona, España.
34. Mehlhorn, Heinz. 1993. *Fundamentos de Parasitología: Parásitos del hombre y de los animales domésticos*. Zaragoza, España.
35. Mena A, Carla, González Z, Falcón N, Bernal R., Teresa, & Ayvar P., Viterbo. 2004. Incidencia de cisticercosis porcina en el distrito de Matapalo, Tumbes. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 15(1), 63-69.
36. [MINSAL] Ministerio de Salud. 2001. Teniasis/Cisticercosis por *Taenia Solium*, un serio problema de salud pública en el Perú. *Oficina General de Epidemiología*. 32p.

37. [MINSAL] Ministerio de Salud. 2015. Dirección General de Salud de las Personas. Guía de Práctica Clínica de Neurocisticercosis. 20p.
38. Moreno L., López-Urbina T, Farias, C, Domingue, G, Donadeu, M, Dungu B & González, A. E. (2012). A high oxfendazole dose to control porcine cysticercosis: pharmacokinetics and tissue residue profiles. Food and Chemical Toxicology, 50(10), 3819-3825p.
39. [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2022. Teniasis y cisticercosis. Serie de Informes Técnicos.
40. Nario M. 2017. Caracterización de la crianza porcina de traspatio en el distrito de San Antonio-Huarochirí. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Ricardo Palma. 64p
41. Náquira C. 1999. *Taenia Solium*: Biological Cycle and Characteristics Taeniasis/Cysticercosis Second Edition. Lima, Perú. 7-13.
42. Nash T and Neva F. 1984 Recent Advances in the Diagnosis and Treatment of Cerebral Cysticercosis, New Eng. J. of Med. 311p.
43. Ndimubanzi P., Carabin H, Budke C, Nguyen H & Stoner, J. 2010. A systematic review of the frequency of neurocysticercosis with a focus on people with epilepsy. PLoS neglected tropical diseases, 4(11), 870p.
44. [OPS] Organización Panamericana de la Salud. 1993. Desarrollo y Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Salud. Serie de Informes Técnicos *Taenia solium*.
45. [OPS] Organización Panamericana de la Salud. (1994). Epidemiología y Control de la teniasis cisticercosis en América Latina. Curso Virtual: Control de la Teniasis y la Cisticercosis causadas por *Taenia solium*. 13 módulos.
46. [OPS] Organización Panamericana de la Salud - [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2015. Informe primera Reunión Regional sobre el Control de *Taenia solium* en América Latina. Colombia. 53p.

47. [OPS] Organización Panamericana de la Salud. Pautas operativas para las actividades de control de la teniasis y la cisticercosis causadas por *Taenia solium*. Washington, D.C: OPS; 2019.
48. [OPS] Organización Panamericana de la Salud. Teniasis y Cisticercosis. 2020. Sesión 7 Intervenciones dirigidas a los cerdos. Módulo 4.
49. Palacios E. 2002. Prevalencia de teniasis y seroprevalencia de anticuerpos cisticercosis en población humana y ganado porcino de crianza rústica en la localidad y distrito de Queropalca. Lauricocha, Huánuco. Tesis para optar al título de Especialista en Epidemiología. 48p.
50. Palacios-Flores E, Borneo-Cantalicio E. 2005. Efecto de una intervención educativa sobre los conocimientos de teniasis-cisticercosis en una comunidad rural de Huánuco, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 25: 294-297.
51. Puerta, D, León D, Arana C, & Falcón N. 2020. Conocimientos y prácticas asociadas a la exposición al complejo teniasis/cisticercosis entre criadores de cerdos de traspatio en la provincia de Jauja, Perú. *Rev Investig Vet Perú*, 31(2).
52. Rojas Robinson. 2021. Prevalencia de cisticercosis en porcinos de la provincia de Tambopata, Perú. *Revista de Medicina Veterinaria*, (42), 77-82.
53. D Aluja A. 2006. La cisticercosis porcina en México. 1ra Ed. Cisticercosis: guía para profesionales de la salud. México: Fondo de Cultura Económica. 28p.
54. Sánchez-Serrano AP, Ambrosio J, Ávila G, Aguilar L, Montiel E, Torres M, et al. Frecuencia de teniosis y cisticercosis en expendedores de alimentos. *Rev Fac Med UNAM*. 2002; 45(2): 60- 63.
55. Sarti E, Flisser A, Schantz PM, Gleizer M, Loya M, Plancarte A, et al. 1997. Development and evaluation of a health education intervention against *Taenia solium* in a rural community in Mexico. *Am J Trop Med Hyg*; 56 (2): 127-32.
56. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. 2019. Proyecto de Inversión Pública: Erradicación de enfermedades en el ganado porcino en el Perú. 275p.

57. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. 2020. Cajamarca: MINAGRI en la protección de sanidad de porcinos en tiempos COVID. Boletín N°12.
58. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. 2020. Ica: Estrategias sanitarias resguardan a más de 55 mil cerdos de la Peste Porcina Clásica. Boletín N°12.
59. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. 2021. Lambayeque: SENASA protege la porcicultura local mediante campañas de vacunación contra la Peste Porcina Clásica. Boletín N°12.
60. [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. 2021. Campaña de vacunación del SENASA mantiene a Moquegua libre de la Peste Porcina Clásica. Boletín N°12.
61. Sikasunge CS, Phiri IK, Phiri AM, Dorny P, Siziya S, Willingham AL. 2007. Risk factors associated with porcine cysticercosis in selected districts of Eastern and Southern provinces of Zambia. *Veterinary Parasitology*. 143: 59-66.
62. Solís A, Tello T, Quinte D, & Ramírez S. 2007. Prevalencia y factores de riesgo asociados a neurocisticercosis en trabajadores del camal Conchucos, El Agustino, Perú. *Acta Médica Peruana*, 24(3), 167-171.
63. Vega L. 2015. Prevalencia de serología positiva de cisticercosis humana por Western blot, en pacientes atendidos en el laboratorio clínico Escalabs de la Provincia de Trujillo, La Libertad, Perú en el año 2013. Tesis de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional de Trujillo. 29p.
64. Thys S, Mwape KE, Lefèvre P, Dorny P, Phiri AM, Marcotty T, Phiri IK, et al. 2016. Why pigs are free roaming: communities perceptions, knowledge and practices regarding pig management and taeniosis/cysticercosis in a *Taenia solium* endemic rural area in Eastern Zambia. *Vet Parasitol* 225: 33-42.
65. Tizard, I. 1998. *Inmunología Veterinaria*. 5ta Edición México, Interamericana. 193-207, 255-265, 345-352.

66. Watanabe R. 2013. Estudio de la Cisticercosis Porcina en el Perú. Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 13p,

ANEXOS

Anexo 1.- Información introducida a la Herramienta de mapeo de *T. solium*. Perú 1990 – 2020

Nombre de la unidad administrativa 1	Nombre de la unidad administrativa 2	Enfermedad				Factores de riesgo		
		Cisticercosis porcina	Teniasis por <i>T. solium</i>	Teniasis	Neuro- cisticercosis	Carencia de alcantarillad o por red pública	Cerdos de traspatio	
Amazonas	Oma, Nueva Chirimoto, +2	Si	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Áncash	San Jacinto, Independencia, +2	Desconocido	Si	Desconocido	Si	Si	Si	
Apurímac	Andahuaylas	Si	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
Ayacucho	Cangallo	Desconocido	Si	Desconocido	Si	Si	Si	
Callao	Ventanilla	Si	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	
Cusco	Heparquilla y Saylla	Si	Si	Desconocido	Si	Si	Si	
Huánuco	Tingo María	Si	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
Junín	Quilcas, Canchayllo, Huancayo, +1	Si	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Lima Metropolitana	El Agustino y Lurín	Desconocido	Si	Desconocido	Si	Desconocido	Si	
Madre de Dios	Tambopata	Si	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Piura	Monterredondo	Si	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Puno		Desconocido	Si	Desconocido	Si	Si	Si	
San Martín		Si	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
Tumbes	Tumbes, Zarumilla y Matapalo	Si	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Huancavelica		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
La Libertad	Trujillo	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
Pasco		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
Tacna		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	Si	
Arequipa		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Cajamarca		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Ica		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Lambayeque		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Lima Región		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Loreto		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Ucayali		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	Si	
Moquegua		Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Si	

Anexo 2.- Recopilación de información sobre prevalencias del complejo Teniasis/Cisticercosis en humanos. Perú 1990 – 2020.

Departamento	Distrito	Año	Prevalencia Teniasis (IC 95%)	Prevalencia Cisticercosis (IC95%)	Fuente Bibliográfica
Ancash	San Jacinto	2010	13,6%	5,6%	Jorge E. Carbajal (2010)
Áncash	Independencia	2004		0	Angulo (2004)
Áncash	Jangas	2004		0,56% ± 0,45%	Angulo (2004)
Áncash	Taricá	2004		0,77% ± 0,87%	Angulo (2004)
Áncash		2000-2001		1,71% (0,21-6,04%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Apurímac		2000-2001		0,65% (0,02-3,59%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Arequipa		2000-2001		1,01% (0,03-5,50%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Ayacucho		2000-2001		0% (0-1,80%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Ayacucho	Cangallo	2008	1,4% (0,2-2,5%)	3,3% (1,4%-5,1%)	Cordero <i>et al.</i> (2010)
Cusco		2000-2001		0,66% (0,08-2,35%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Cusco		2013-2014	3,03%	6,06%	Abarca (2014)
Cusco	Haparquilla	1990		13%	Ministerio de Salud (2001)
Cusco	Saylla	1992		24%	Ministerio de Salud (2001)
Huancavelica		2000-2001		0% (0-3,81%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Huánuco		2000-2001		0% (0-2,43%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Junín		2000-2001		0% (0-1,62%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Junín		2013		72%	Watanabe (2015)
La Libertad	Trujillo	2013		13,50%	Ybañez (2015)
Lima	El Agustino	2003		1,7%	Solis <i>et al.</i> (2007)
Lima	Lurin	2004		0	Castillo-Contreras <i>et al.</i> (2020)
Pasco		2000-2001		4,21% (1,16-10,43%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Piura		2013		5,2%	Watanabe (2015)
Puno		2000-2001		1,64% (0,54-3,80%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
San Martín	Maceda	1988	0,3%	8%	Ministerio de Salud (2001)
San Martín	Churuzapa	1989		7%	Ministerio de Salud (2001)
Tacna		2000-2001		1,85% (0,23-6,53%)	Ayala <i>et al.</i> (2014)
Tumbes		1999-2000	22,1%		Ministerio de Salud (2001)

Anexo 3.- Recopilación de información sobre prevalencias de cisticercosis en cerdos.
Perú 1990 – 2020.

Departamento	Distrito/Ciudad	Año	Prevalencia (IC 92%-95%)	Fuente
Amazonas	Oma	2004	35,7% (16,6%-57,2%)	Carhuallanqui P, et al. (2010)
Amazonas	Nuevo Chirimoto	2004	4,8% (0,3-13,9%)	Carhuallanqui P, et al. (2010)
Amazonas	Mashuyacu	2004	71,4% (50,5-88,7%)	Carhuallanqui P, et al. (2010)
Amazonas	Tocuya	2004	14,3 (0,8-39,3%)	Carhuallanqui P, et al. (2010)
Amazonas	Oma	2007	28 ± 9.2%	Carhuallanqui P, et al. (2010)
Apurímac	Andahuaylas	2002	47,3 ± 5,6%	Polo, Viterbo (2002)
Apurímac	Andahuaylas	1996	32(9-58) %	García <i>et al.</i> (2001)
Apurímac	Andahuaylas	1999	35%	Ramos (1999)
Apurímac	Andahuaylas	2004	47 ± 5.6%	Aybar <i>et al.</i> (2004)
Callao	Ventanilla	2005	19 ± 4%	Turín <i>et al.</i> (2005)
Cusco	Haparquilla	1990	46%	Ministerio de Salud (2001)
Cusco	Saylla	1992	36%	Ministerio de Salud (2001)
Cusco	Haparquilla	1990	30 ± 8%	García <i>et al.</i> (2001)
Cusco	Saylla	1992	20 ± 8%	García <i>et al.</i> (2001)
Cusco		1994	43%	Ramos (1994)
Cusco		1999	46%	García <i>et al.</i> (1999)
Huánuco	Tingo María	2015	0%	Dávila (2015)
Junín	Quilcas	1996	72%	Bernal (1996)
Junín	Canchaylo	1996	43%	Morales (1996)
Junín	Huancayo	1996-1998	40%-60%	García <i>et al.</i> (2001)
Junín		1999	20%	García <i>et al.</i> (1999)
Junín	Huancayo	1999	51,9%	Tsang y García (1999)
Junín	Valle El Mantaro	2003	> 50%	García <i>et al.</i> (2003)
Madre de Dios	Tambopata	2021	16,66% ± 2,86 %	Rojas (2021)
Piura	Monterredondo	1993	5.20%	Gavidia (1993)
San Martín	Maceda	1988	43%	Dávila (2015)
San Martín	Churuzapa	1989	49%	García Alamo (2001)
San Martín	Maceda	1988	88 ± 2%	García <i>et al.</i> (2001)
San Martín	Churuzapa	1989	48 ± 8%	García <i>et al.</i> (2001)
San Martín	Maceda	1991	43 ± 7.9%	Castro (1991)
Tumbes	Tumbes	2009	45%	García Alamo (2013)
Tumbes		1999-2000	22.1 (12.7-31,4)%	García <i>et al.</i> (2001)
Tumbes	Zarumilla	2004	30.8 ± 3.0%	Mena <i>et al.</i> (2004)
Tumbes	Tumbes	2011	45 ± 2.3%	García <i>et al.</i> (2011)
Tumbes (1er muestreo)	Matapalo	2000	30,8 ± 3,0%	Mena <i>et al.</i> (2004)
Tumbes (2do muestreo)	Matapalo	2000	20,8 ± 2,9%	Mena <i>et al.</i> (2004)
Tumbes	Matapalo	2000	11,5 ± 3,5%	Mena <i>et al.</i> (2004)

Anexo 4. Acceso a servicios básicos según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del año 2017

Departamento	Desagüe			Número de Estudios	
	Alcantarillado por red Pública	Letrinas	SUMA	Cisticercosis	Teniasis
Amazonas	45,8	5,6	MENOR 80%	5	-
Áncash	61,3	4,7	MENOR 80%	2	4
Apurímac	50,0	5,5	MENOR 80%	5	
Arequipa	71,0	6,1	MENOR 80%	1	
Ayacucho	54,4	12,1	MENOR 80%	2	1
Cajamarca	38,0	16,0	MENOR 80%		
Callao	89,0	0,9	MAYOR 80%	2	
Cusco	59,9	5,7	MENOR 80%	9	1
Huancavelica	38,2	16,7	MENOR 80%	1	
Huánuco	42,0	11,7	MENOR 80%	2	
Ica	77,2	1,6	MENOR 80%		
Junín	61,1	4,5	MENOR 80%	8	
La Libertad	67,9	3,6	MENOR 80%	1	
Lambayeque	71,2	1,7	MENOR 80%		
Lima Provincia	89,5	1,1	MAYOR 80%		
Lima Región	67,7	2,2	MENOR 80%	2	
Loreto	42,1	14,4	MENOR 80%		
Madre de Dios	46,6	3,3	MENOR 80%	1	
Moquegua	75,3	9,4	MAYOR 80%		
Pasco	54,7	7,9	MENOR 80%	1	
Piura	53,4	8,7	MENOR 80%	2	
Puno	35,7	10,1	MENOR 80%	1	1
San Martín	45,2	8,5	MENOR 80%	7	
Tacna	75,0	3,7	MENOR 80%	1	
Tumbes	67,3	5,9	MENOR 80%	7	1
Ucayali	36,3	25,2	MENOR 80%		