

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO**

**HEREDIA**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y**

**ZOOTECNIA**



**“Determinantes sociales asociados a la persistencia del ciclo biológico  
de la Taenia solium en poblaciones con antecedentes de cisticercosis  
porcina en la región andina del Perú”**

**Tesis para optar el Título Profesional de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**ANAGUADALUPE ROMAN CARRILLO**

**Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi madre por sus consejos, amor y dedicación hacia mi y mis metas.

Agradezco a mi asesor, el Dr. Néstor Falcón Pérez, por su orientación y constante apoyo en este proyecto.



**“Determinantes sociales asociados a la persistencia del ciclo biológico de la Taenia solium en poblaciones con antecedentes de cisticercosis porcina en la región andina del Perú”**

**Tesis para optar el Título Profesional de MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**ANAGUDALUPE ROMAN CARRILLO**

**Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**LIMA – PERÚ**

**2022**

**Match Overview** ✕

**13%**

Match 1 of 6  
Currently viewing standard sources  
[View English Sources \(Beta\)](#)

Matches

1	repositorio.upch.edu.pe Internet Source	2%	>
2	hdl.handle.net Internet Source	1%	>
3	www.slideshare.net Internet Source	1%	>
4	idoc.pub Internet Source	1%	>
5	proyectos.inei.gob.pe Internet Source	<1%	>
6	dev.scielo.org.pe Internet Source	<1%	>

Page: 1 of 40    Word Count: 7031    Text-Only Report    High Resolution On

## **TABLA DE CONTENIDOS**

<b>Abstract</b>	<b>pág. 5</b>
<b>Resumen</b>	<b>pág. 6</b>
<b>Introducción</b>	<b>pág. 7</b>
<b>Materiales y Métodos</b>	<b>pág. 11</b>
<b>Resultados</b>	<b>pág. 14</b>
<b>Discusión</b>	<b>pág. 31</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>pág. 36</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>pág. 37</b>

## ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the prevalence of social determinants associated with the persistence of the biological cycle of *Taenia solium* in populations with a history of porcine cysticercosis in the Andean region of Peru. The research was descriptive, observational and retrospective using information from the National Institute of Statistics and Informatics (National Agricultural Census of 2018 and National Population and Housing Census of 2017) and the systematic literary review of epidemiological studies on porcine cysticercosis in the Andean region. Nine epidemiological studies of cysticercosis were found whose prevalence was between 26.5% and 72.3%. Pig ownership ranged from 1 to 35 animals per breeder and marketing was predominantly done at home (14.3 to 92.3%). The houses were mostly independent, the public water service predominated and the sewage coverage was less than 50% in most places where the use of blind or cesspit prevailed. Most homes had dirt floors and the most used type of energy or fuel was classified as polluting (firewood or dung). The study showed that the social determinants that favor the presentation of swine cysticercosis have been maintained over time, making it necessary for the authorities to decide to face the deficit of basic services in these endemic and hyper-endemic populations to cysticercosis, in addition to developing educational programs and so that the population is informed about the form of transmission and prevention measures for this disease, as long as there is no national control program.

**Keywords:** cysticercosis, pigs, social determinants, public health

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la prevalencia de determinantes sociales asociados a la persistencia del ciclo biológico de la *Taenia solium* en poblaciones con antecedentes de cisticercosis porcina en la región andina del Perú. La investigación fue de tipo descriptiva, observacional y retrospectiva utilizando información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (Censo Nacional Agropecuario del 2018 y Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017) y la revisión sistemática literaria de estudios epidemiológicos sobre cisticercosis porcina en la región andina. Se encontró 9 estudios epidemiológicos de cisticercosis cuya prevalencia se encontraba entre 26.5% y 72.3%. La tenencia de cerdos fue de 1 a 35 animales por criador y la comercialización se realizaba predominantemente en la vivienda (14.3 a 92.3%). Las viviendas eran mayormente independientes, predominaba el servicio de agua de red pública y la cobertura de alcantarillado era menor al 50% en la mayoría de lugares en donde predominaba el uso de pozo ciego o negro. La mayoría de viviendas tenían suelo de tierra y el tipo de energía o combustible más utilizados eran los clasificados como contaminantes (leña o bosta). El estudio demostró que los determinantes sociales que favorecen la presentación de la cisticercosis porcina se han mantenido en el tiempo, siendo necesario que las autoridades decidan enfrentar el déficit de servicios básicos en estas poblaciones endémicas e híper endémicas a cisticercosis, además de desarrollar programas educativos y de difusión a fin de que la población se encuentre informada acerca de la forma de transmisión y medidas de prevención de esta enfermedad, en tanto no exista un programa de control nacional.

**Palabras clave:** cisticercosis, cerdos, determinantes sociales, salud pública

## INTRODUCCIÓN

La cisticercosis porcina es una infección zoonótica causada por la *Taenia solium*, concretamente por su forma larvaria *Cysticercus cellulosae*, cuyo hospedador definitivo es el hombre. El ciclo biológico de la *Taenia solium* comienza con la expulsión de los huevos o proglótidos en la materia fecal de los humanos con taeniasis, el cerdo como hospedador intermediario va a ingerir estos huevos o proglótidos y va a desarrollar las oncosferas a cisticercos, desarrollando la llamada cisticercosis en los músculos, corazón, lengua y cerebro, principalmente. El ciclo se cierra con el humano que es el hospedador definitivo, ingiriendo la carne de cerdo mal cocida, lo que libera a la *T. solium* en el intestino delgado, la cual va a eliminar sus huevos o proglótidos al ambiente. A veces, el humano es un hospedador intermediario accidental al ingerir huevos de *T. solium* desarrollando la cisticercosis humana, siendo un gran problema en caso sea una neurocisticercosis, con cisticercos en el cerebro (Del Brutto, 2013; Meza-Lucas, 2002).

La cisticercosis porcina está considerada entre las principales zoonosis parasitarias en el Perú, llegando a alcanzar seroprevalencias del 75%, lo que convierte al país en un área endémica, siendo la sierra, la costa norte y la selva alta, las zonas más afectadas (Carhuallanqui *et al.*, 2010). La región Andina del Perú es la más afectada de todas dado que la crianza de los cerdos es una parte importante de su economía, siendo un animal fácil de mantener y una forma rápida de conseguir beneficio de su comercialización (Gonzalez *et al.*, 1993).



El principal impacto zoonótico de la cisticercosis porcina es la presencia de neurocisticercosis, que es una afección del sistema nervioso central, representando un grave problema de salud pública en la mayoría de países subdesarrollados o en vía de desarrollo, como el Perú; siendo ella la principal causa de epilepsia en adultos. Los cisticercos se alojan en el cerebro y pueden vivir años antes que el cuerpo pueda eliminarlo, y en las peores ocasiones puede llegar a causar la muerte (García et al., 1993; Del Brutto, 2013).

La cisticercosis porcina produce grandes pérdidas en la producción ganadera (García et al., 2001). El efecto que tiene sobre la economía directamente relacionado con las personas que sufren de cisticercosis o teniasis es que estas personas tienen que gastar en el diagnóstico y tratamientos, y en ocasiones dejar de trabajar dependiendo de la gravedad de la enfermedad, cambiando la rutina de las personas (Yogesh et al., 2007; Aybar, et al., 2012).

Las técnicas diagnósticas utilizadas para detectar infecciones por *T. solium* son la inspección del animal vivo o de la carcasa, sobre todo en la lengua y músculos maceteros para ver o palpar el cisticerco, y exámenes serológicos como detección de anticuerpos u antígenos (Gonzalez et al., 1990). Por miedo a que haya decomiso de los animales en el camal sin dar compensación al criador, estos no llevan a los cerdos a los camales formales, en cambio, los benefician en lugares no formales como mercados o en las mismas casas, a fin de vender la carne y tener alguna ganancia (Gonzales et al., 1993)

En el caso de detección en humanos, se puede realizar un diagnóstico clínico, una prueba de anticuerpos específica para *T. solium* o una tomografía computarizada corporal, siendo la última la menos usada por ser de costo elevado (García et al., 1991).

La principal forma de prevención de la enfermedad es la buena higiene personal y el tratamiento correcto de los alimentos, cocinando bien la carne de cerdo. Además, la educación a la población acerca del agente patógeno, su ciclo biológico y cómo hacer para evitar mayor contagio y tener un control de la enfermedad de manera directa es importante. A ello se suma una crianza de cerdos sin acceso a restos fecales humanos, control de la comercialización de cerdos en mercados informales (García et al., 2018).

Estrategias evaluadas como eficientes pero poco difundidas en la práctica incluye el tratamiento masivo de las personas con praziquantel o niclosamida la que suele funcionar a corto plazo pero ineficiente en el tiempo si no se corrigen los demás factores predisponentes (García et al., 2018). En el caso de los cerdos, se reporta que el tratamiento masivo de los cerdos con oxfendazol se encarga de eliminar los cisticercos (Gonzales et al., 1996). A ello se suma el uso de vacunas como la TSOL18 desarrollada en Australia que muestra una eficacia mayor al 99% (García et al., 2010),

Debido a la importancia de la *T. solium* sobre la salud de las personas y la producción porcina a traspatio y consecuentemente la economía de los pequeños productores, es importante hacer la vigilancia de los factores socioeconómicos o determinantes de la salud que permiten su persistencia. En ese sentido, la sistematización de estudios epidemiológicos en los últimos años y la relación con la información que ofrece el Censo Nacional Agropecuario 2018 y con las condiciones socio económicas de la

población ofrecida por Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 ha de permitir generar evidencias que demuestren que con el pasar de los años no se han modificado los determinantes sociales que se relacionan a la presentación de la cisticercosis porcina. Por ello, el objetivo del estudio fue evaluar la prevalencia de determinantes sociales asociados a la persistencia del ciclo biológico de la *T. solium* en poblaciones con antecedentes de cisticercosis porcina en la región andina del Perú.

# MATERIALES Y MÉTODOS

## **1. Lugar de Estudio.**

El estudio se desarrolló utilizando información procedente de los distritos o provincias con antecedentes de cisticercosis porcina obtenido desde la literatura e información de encuestas desarrolladas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). El procesamiento de la información y análisis de la misma se realizó en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

## **2. Tipo de Estudio.**

La primera parte del estudio correspondió a una revisión sistemática de información epidemiológica de cisticercosis porcina, a partir de fuentes de información primaria (artículos científicos) y secundarias (libros). La segunda parte correspondió a una investigación de tipo descriptivo, observacional y retrospectivo a partir de la base de datos del INEI (Censo Nacional Agropecuario del 2018 y Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017).

## **3. Población Objetivo.**

La población objetivo fueron las poblaciones humanas en donde se haya reportado información de cisticercosis porcina en fuentes de información primaria y secundaria. La información recolectada correspondió a los resultados epidemiológicos (prevalencias e incidencias) de cisticercosis porcina obtenida durante el periodo de 1990-2019 en la zona andina del Perú. La región Andina está

conformada por los departamentos de Cajamarca, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cuzco y Puno. Asimismo, se buscó información de la población en estudio a través de las encuestas Censo Nacional Agropecuario 2018 y Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.

#### **4. Instrumentos y variables de estudio**

Se creó una ficha ad hoc en el programa Microsoft Excel para la recolección de la información epidemiológica respecto a cisticercosis porcina proveniente de las fuentes de información primaria y secundaria y otra para recopilar información del Censo Nacional Agropecuario 2018 y Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.

A partir de las fuentes de información primaria y secundaria se registraron las siguientes variables:

- Departamento y distrito de donde procede la información.
- Prevalencia o incidencia de cisticercosis porcina
- Autor y año del estudio

A partir del Censo Nacional Agropecuario (2018) se registraron las siguientes variables:

- Departamento y distrito de procedencia
- Número de cerdos que cría
- Tipo de crianza
- Lugar de comercialización/faenamiento

A partir del Censo Nacional de Población y Vivienda (2017) se registraron las siguientes variables

- Servicios públicos (agua y desagüe, principalmente)

## **5. Recolección de datos.**

El procedimiento de recolección de información epidemiológica respecto a cisticercosis porcina a partir de fuentes primarias y secundarias fue la siguiente:

- Método de búsqueda para la identificación de estudios.- Para el presente estudio se hizo la búsqueda en bases de datos como: PubMed, Scielo, Elsevier y en libros (se consideró los textos institucionales).
- Criterio de elegibilidad de la información.- Para considerar un estudio dentro de la investigación, este debió de contener información epidemiológica (prevalencia o incidencia) de cisticercosis porcina en la Región Andina del Perú en el periodo de 1990 al 2019.
- Se extrajo las siguientes características básicas de cada publicación:
  - a. Lugar de estudio, fecha de publicación, autor.
  - b. Información acerca de la prevalencia o incidencia de cisticercosis porcina reportada en la zona de estudio.

El procedimiento de recolección de información a partir de las encuestas del INEI fue la siguiente:

- En primer lugar, se ubicó en la página del INEI las encuestas de interés para el estudio (<http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>): Censo Nacional Agropecuario (2018) y Censo nacional de Población y Vivienda (2017).

- Se localizó la ficha técnica y el diccionario de variables de ambas encuestas a fin de identificar la ubicación de las variables de interés dentro de la base de datos.
- Localizada la información de las variables, estas fueron trasladadas a una base de datos en Excel y se seleccionaron las variables de interés para el estudio.
- Posteriormente, de la base de datos, se seleccionaron las variables para el estudio de zonas geográficas que correspondan a los lugares de donde se obtuvieron informaciones epidemiológicas de cisticercosis porcina.

## **6. Plan de análisis de datos.**

Con la información obtenida se desarrolló una base de datos en la que se incorporó la información epidemiológica de cisticercosis porcina y la información obtenida de las encuestas del INEI. La información epidemiológica sobre cisticercosis porcina se resume en un cuadro mostrando los resultados y autores de acuerdo a la zona geográfica del estudio.

Los resultados procedentes del Censo Nacional Agropecuario (2018) y Censo nacional de Población y Vivienda (2017) se resumió mediante estadística descriptiva. Para variables continuas (número de cerdos que cría) se usó media, desviación estándar, y valores extremos; y para variables discretas se utilizó frecuencias absolutas y relativas según departamento, provincia y distrito de procedencia (tipo de crianza de cerdos, lugar de comercialización/faenamiento, servicios públicos (agua y desagüe) y variables relacionadas a las características socioeconómicas de los pobladores de la región seleccionadas para el estudio). Se

usó un gráfico para resumir la proporción de personas que vivían en viviendas en los lugares de estudio.

Las variables independientes obtenidas del Censo Nacional Agropecuario (2018) y Censo nacional de Población y Vivienda (2017) se correlacionó con la variable dependiente indicador epidemiológico de cisticercosis porcina (prevalencia e incidencia) obtenida de las fuentes primarias y secundarias, mediante una prueba de correlación lineal simple.

#### **7. Consideraciones éticas.**

El estudio fue evaluado por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y aprobado con constancia 239-01-21.



## **RESULTADOS**

El estudio recuperó datos de prevalencia de estudios con información completa procedente de referencias científicas válidas, los que se presentan en el cuadro 1 detallando la distribución geográfica, prevalencia y referencia correspondiente.

En el cuadro 2 se presentan los resultados de la tenencia de cerdos en distritos y provincias (para el caso de Andahuaylas) con antecedentes de cisticercosis porcina, actualizado al año de realización de la Encuesta Nacional Agropecuaria desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el año 2019.

En el cuadro 3 se presenta la distribución del lugar de comercialización de los cerdos. Se observa que predomina la comercialización en la vivienda (se deduce que incluye la matanza), seguido por la feria. El llevar a los animales al matadero fue casi nula.

En cuanto a las características socioeconómicas, la mayoría de las personas vivían en casas independientes en los diferentes distritos de estudio. Canchayllo fue el lugar en el que este tipo de vivienda se presentó en menor frecuencia respecto a los demás lugares. El detalle se presenta en la figura 1.

La cobertura de agua por red pública en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina fue predominantemente por red pública domiciliaria, a excepción del distrito de Quilcas (Huancayo – Junín) en el que predominaba el uso de pozo y casi un tercio de los encuestados indicaron no tener acceso a red pública u otra. El detalle se presenta en

el cuadro 4. Asimismo, la mayoría de las viviendas tuvieron disponibilidad de agua todos los días de la semana en las viviendas. El detalle se presenta en el cuadro 5.

La cobertura del servicio de alcantarillado por red pública en los distritos en estudio muestra que en la mayoría de ellos fue menor al 50%. Solamente en Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma) (73.7%) y Canchayllo (64.1%) alcanzaron coberturas mayores al 50%. El pozo negro o ciego fue la alternativa más utilizada en los distritos con deficiencia de servicio de alcantarillado público. El detalle se presenta en el cuadro 6.

La distribución del uso de servicios para el desarrollo de las necesidades higiénicas guarda relación con el acceso al servicio de alcantarillado predominando el uso de pozo ciego o negro. El defecado a campo abierto o al aire libre se observa como alternativa especialmente en Saylla y Quilcas con 33.3% en cada caso. El detalle de la distribución de esta variable en los cuadros 7a y 7b.

En cuanto a otras características de la vivienda, en la mayoría de ellos predomina el suelo de tierra en todos los distritos en estudio. El detalle se presenta en el cuadro 8. Asimismo, el tipo de energía o combustible que se utilizaba, los combustibles contaminantes (leña o bosta) era el más frecuente. La distribución se presenta en el cuadro 9.

El análisis de correlación lineal simple entre los resultados de las variables sociodemográficas y la magnitud de cisticercosis obtenidas en el pasado mostró una tendencia a que las variables calificadas como favorables (afectan a la presentación de la cisticercosis) tuvieran un resultado negativo en relación a la magnitud de la

enfermedad. Solo se observó significancia para el caso de la variable alumbrado público. El detalle de estos resultados se presenta en el cuadro 10.

Cuadro 1. Prevalencia de cisticercosis porcina en distritos de la región andina del Perú recuperados de investigaciones científicas seleccionadas para el estudio.

Departamento	Provincia	Distrito	Prevalencia (%)	Referencia (autor, año)
Apurímac	Andahuaylas	Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	26.5	Aybar et al., 2004
Apurímac	Andahuaylas	Turpo (Turpo)	72.3	Aybar et al., 2005
Apurímac	Andahuaylas	Kishuará (Matapuquio)	54.0	Aybar et al., 2006
Cusco	Anta	Anta (Haparquilla)	46.0	García et al., 2001
Apurímac	Andahuaylas	Andahuaylas	36.0	García et al., 2001
Apurímac	Andahuaylas	Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	35.0	Ramos, 1999
Junín	Huancayo	Quilcas	72.0	Bernal, 1996
Junín	Jauja	Canchayllo	43.0	Morales, 1994
Cusco	Cusco	Saylla	35.0	Ramos, 1994

Cuadro 2. Distribución de la tenencia de cerdos en provincias o distritos con antecedentes de cisticercosis porcina según la Encuesta Nacional Agropecuaria desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el año 2019.

Departamento	Provincia	Distrito	Nro. de encuestas	Total cerdos	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Apurímac	Andahuaylas*	Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	198	548	2.8	3.4	1	35
Apurímac	Andahuaylas*	Turpo (Turpo)	198	548	2.8	3.4	1	35
Apurímac	Andahuaylas*	Kishuará (Matapuquio)	198	548	2.8	3.4	1	35
Apurímac	Andahuaylas*	Andahuaylas	198	548	2.8	3.4	1	35
Apurímac	Andahuaylas*	Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	198	548	2.8	3.4	1	35
Cusco	Anta	Anta (Haparquilla)	32	73	2.3	1.8	1	8
Cusco	Cusco	Saylla	5	8	1.6	0.9	1	3
Junín	Huancayo	Quilcas	36	87	2.4	4	1	24
Junín	Jauja	Canchayllo	49	154	3.1	3.3	1	22

\*La información corresponde para la provincia al no reportarse información de cada distrito.

Cuadro 3. Distribución del lugar de comercialización de cerdos en provincias o distritos con antecedentes de cisticercosis porcina según la Encuesta Nacional Agropecuaria desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el año 2019.

Departamento	Provincia	Distrito	Total	Vivienda		Feria		Matadero	
				Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Apurímac	Andahuaylas*	Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	95	59	62.1	36	37.9	0	0
Apurímac	Andahuaylas*	Turpo (Turpo)	95	59	62.1	36	37.9	0	0
Apurímac	Andahuaylas*	Kishuará (Matapuquio)	95	59	62.1	36	37.9	0	0
Apurímac	Andahuaylas*	Andahuaylas	95	59	62.1	36	37.9	0	0
Apurímac	Andahuaylas*	Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	95	59	62.1	36	37.9	0	0
Cusco	Anta	Anta (Haparquilla)	7	1	14.3	6	85.7	0	0
Cusco	Cusco	Saylla	5	3	60.0	2	40.0	0	0
Junín	Huancayo	Quilcas	25	15	60.0	10	40.0	0	0
Junín	Jauja	Canchayllo	39	36	92.3	2	5.1	1	2.6

\*La información corresponde para la provincia al no reportarse información de cada distrito.

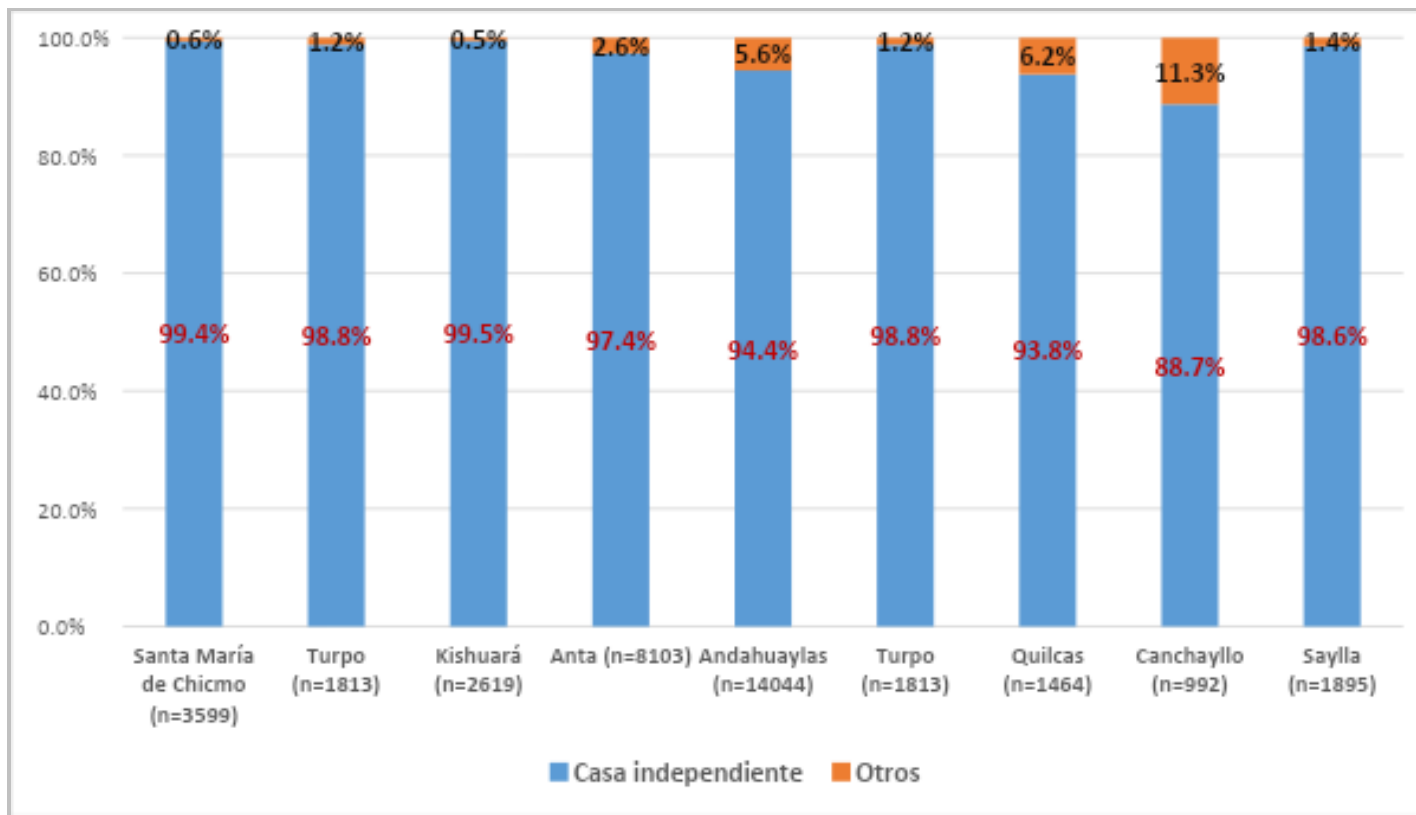


Figura 1.- Proporción de encuestados que viven en casa independiente en los diferentes distritos de estudio (otras opciones consideradas en la encuesta fueron: departamento en edificio, vivienda en quinta, vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón), choza o cabaña, vivienda improvisada, local no destinado para habitación humana, viviendas colectivas)

Cuadro 4. Distribución de la cobertura de agua por red pública en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Distrito	Total	Con agua por red pública domiciliaria		Pilón o pileta de uso público		Pozo (Agua subterránea)		No tiene agua por red pública	
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2425	2180	89.9	113	4.7	84	3.5	48	2
Turpo (Turpo)	1191	1101	92.4	17	1.4	25	2.1	48	4
Kishuará (Matapuquio)	1777	1432	80.6	195	11	57	3.2	93	5.2
Andahuaylas	5508	4737	86.0	297	5.4	301	5.5	173	3.1
Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	11068	10171	91.9	289	2.6	399	3.6	209	1.9
Anta (Haparquilla)	1191	1101	92.4	17	1.4	25	2.1	48	4
Saylla	1062	982	92.5	5	0.5	33	3.1	42	4
Quilcas	479	18	3.8	4	0.8	312	65.1	145	30.3
Canchayllo	1351	1014	75.1	131	9.7	93	6.9	113	8.4



Cuadro 5.- Disponibilidad del servicio de agua todos los días de la semana en la vivienda de los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Distrito	Total	Nro.	%
Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2293	2152	93.9
Turpo (Turpo)	1118	1009	90.3
Kishuará (Matapuquio)	1627	1508	92.7
Anta (Haparquilla)	5034	3388	67.3
Andahuaylas	10460	9162	87.6
Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	1118	1009	90.3
Quilcas	987	939	95.1
Canchayllo	22	18	81.8
Saylla	1145	843	73.6

Cuadro 6. Distribución de la cobertura de alcantarillado por red pública en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Distrito	Total	Alcantarillado por red pública		Pozo séptico - letrina		Pozo negro o ciego		No tiene servicio higiénico	
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2425	885	36.5	273	11.3	1196	49.3	71	2.9
Turpo (Turpo)	1191	319	26.8	107	9	716	60.1	49	4.1
Kishuará (Matapuquio)	1777	263	14.8	481	27.1	922	51.9	111	6.2
Andahuaylas	5508	2596	47.1	1195	21.7	981	17.8	736	13.4
Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	11068	8156	73.7	990	8.9	1609	14.5	313	2.8
Anta (Haparquilla)	1191	319	26.8	107	9	716	60.1	49	4.1
Saylla	1062	355	33.4	158	14.9	169	15.9	380	35.8
Quilcas	479	172	35.9	49	10.2	31	6.5	227	47.4
Canchayllo	1351	866	64.1	119	8.8	252	18.7	114	8.4

Cuadro 7a. Distribución de los servicios higiénicos de las viviendas en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Distrito	Total	Red pública de desagüe dentro de vivienda		Red pública de desagüe fuera de vivienda, en edificación		Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor		Letrina (con tratamiento)	
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2425	762	31.4	123	5.1	50	2.1	223	9.2
Turpo (Turpo)	1191	73	6.1	246	20.7	56	4.7	51	4.3
Kishuará (Matapuquio)	1777	149	8.4	114	6.4	51	2.9	430	24.2
Andahuaylas	5508	1914	34.7	682	12.4	859	15.6	336	6.1
Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	11068	6845	61.8	1311	11.8	213	1.9	777	7
Anta (Haparquilla)	1191	73	6.1	246	20.7	56	4.7	51	4.3
Saylla	1062	339	31.9	16	1.5	47	4.4	111	10.5
Quilcas	479	145	30.3	27	5.6	34	7.1	15	3.1
Canchayllo	1351	685	50.7	181	13.4	87	6.4	32	2.4

Cuadro 7b. Distribución del uso de los servicios higiénicos de las viviendas en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Distrito	Total	Pozo ciego o negro		Río, acequia, canal o similar		Campo abierto o al aire libre		Otros no definidos	
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2425	1196	49.3	5	0.2	59	2.4	7	0.3
Turpo (Turpo)	1191	716	60.1	1	0.1	31	2.6	17	1.4
Kishuará (Matapuquio)	1777	922	51.9	4	0.2	99	5.6	8	0.5
Andahuaylas	5508	981	17.8	33	0.6	627	11.4	76	1.4
Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	11068	1609	14.5	41	0.4	214	1.9	58	0.5
Anta (Haparquilla)	1191	716	60.1	1	0.1	31	2.6	17	1.4
Saylla	1062	169	15.9	5	0.5	359	33.8	16	1.5
Quilcas	479	31	6.5	59	12.3	162	33.8	6	1.3
Canchayllo	1351	252	18.7	21	1.6	72	5.3	21	1.6

Cuadro 8. Tipo de piso de las viviendas en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina. Según Encuesta Nacional de Población y Vivienda.

Departamento	Provincia	Distrito	Total	Cemento		Tierra		Parquet o losetas	
				Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Apurímac	Andahuaylas	Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2414	150	6.2	2262	93.7	2	0.1
Apurímac	Andahuaylas	Turpo (Turpo)	1188	44	3.7	1144	96.3	0	0
Apurímac	Andahuaylas	Kishuará (Matapuquio)	1772	75	4.2	1696	95.7	1	0.1
Apurímac	Andahuaylas	Andahuaylas	5416	1274	23.5	3968	73.3	174	3.2
Apurímac	Andahuaylas	Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	10845	4425	40.8	5311	49.0	1109	10.2
Cusco	Anta	Anta (Haparquilla)	1188	44	3.7	1144	96.3	0	0
Cusco	Cusco	Saylla	1061	435	41	608	57.3	18	1.7
Junín	Huancayo	Quilcas	426	154	36.2	271	63.6	1	0.2
Junín	Jauja	Canchayllo	1266	491	38.8	684	54.0	91	7.2

Cuadro 9.- Distribución del tipo de energía o combustible que se utiliza para cocinar en los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Distrito	Total	Gas		Únicamente electricidad		Combustibles contaminantes	
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Santa María de Chicmo (Nueva Esperanza)	2467	283	11.5	9	0.4	2175	88.2
Turpo (Turpo)	1195	421	35.2	1	0.1	773	64.7
Kishuará (Matapuquio)	1808	248	13.7	0	0	1560	86.3
Andahuaylas	6178	3479	56.3	22	0.4	2677	43.3
Turpo (San Juan de Occollo y Anaccma)	11920	7740	64.9	75	0.6	4105	34.4
Anta (Haparquilla)	1195	421	35.2	1	0.1	773	64.7
Saylla	1152	710	61.6	1	0.1	441	38.3
Quilcas	514	374	72.8	0	0	140	27.2
Canchayllo	1455	1074	73.8	13	0.9	368	25.3

Cuadro 10.- Nivel de correlación entre las variables sociodemográficas y la magnitud de la infección en cerdo de los distritos con antecedentes de cisticercosis porcina.

Variable independiente	Condición de la variable	Relación con la cisticercosis	
		r	Sig.
Agua de red pública	Favorable	-0.571	0.108
Servicio de alcantarillado	Favorable	-0.416	0.265
Desagüe en vivienda	Favorable	-0.503	0.167
Suelo de Tierra	Desfavorable	0.235	0.542
Combustible contaminante	No afecta	-0.073	0.851
Alumbrado público	Favorable	-0.744	0.022

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio muestran que la cisticercosis porcina es una enfermedad con prevalencias altas en la zona sierra del Perú, indicando el estado hiperendémico de la cisticercosis en esta zona, lo que quiere decir que hay niveles persistentes de la enfermedad y transmisión activa de esta. Las evidencias muestran que la prevalencia se encuentra entre 26.5% y 72.3%. Esta alta prevalencia conlleva colateralmente a mayor posibilidad de casos de cisticercosis humana o neurocisticercosis. Ello ya fue demostrado por García et al. (2003) quienes realizaron un estudio que probaba la situación hiperendémica de la *T. solium*, mostrando datos de seroprevalencia humana hasta un 25% y seroprevalencia porcina hasta un 75%. Por ello, la presencia de zonas endémicas de cisticercosis porcina debe llevar a preocupación al sector de salud pública a indagar la presencia de esta enfermedad en humanos a partir de vigilancias activas para la detección temprana, antes de que la neurocisticercosis empiece a mostrar evidencias clínicas en los afectados.

El estudio muestra que la tenencia de cerdos en las zonas endémicas a cisticercosis porcina es variada, lo que ha de formar parte de la dinámica económica en la región. Puertas et al. (2020) encuentra que estos animales son criados en bajo número para autoconsumo y comercialización debido a que los criadores de Jauja no contaban con recursos económicos para alimentar a un mayor número de animales. Por su parte, Sanchez (2019) menciona que en zonas rurales se cría cerdo criollo debido a que este animal es poco exigente nutricionalmente, por lo cual lo hace económicamente más accesible a los pobladores que viven de la agricultura teniendo un ingreso económico bajo.



La comercialización (sacrificio) de los cerdos en la zona Andina se realiza en un alto porcentaje (mayoría superior al 60%) en la misma vivienda donde se crían a los animales, seguido de las ferias locales. Estos datos demuestran que la venta y faenamiento de cerdos se realiza de manera informal, recalcando la importancia del temor de los pobladores al decomiso de carcasas en los centros de faenamiento formal en donde esta actividad se realiza bajo la supervisión de un médico veterinario. Gonzalez (1990) mencionó que un 91% de los cerdos comercializados no están registrados y un 55% son beneficiados ilegalmente. Esto también demuestra la dificultad de obtener resultados válidos sobre la situación real de la cisticercosis en nuestro país, al perder la posibilidad de documentar cada caso presente, dificultando la existencia de evidencias para la toma de decisiones político sanitarias. La particular práctica de faenamiento en la vivienda se relaciona con que la mayoría de criadores de cerdos suelen habitar en viviendas independientes, en donde la crianza, sacrificio y comercialización informal de los animales se ve facilitada.

La determinación del acceso a la cobertura de agua por red pública indicó que la mayoría de casas y pobladores tienen acceso a ella, con muy bajo porcentaje de personas sin acceso al agua. También se observó que la mayoría de viviendas contaban con agua todos los días de la semana. Esto contradice el hecho que lugares que tienen acceso nulo o restringido a la red de agua pública tienen una mayor incidencia de cisticercosis, por lo tanto, por más que cumple un rol importante, no es determinante, y debe ser otro u otros factores que promueven la existencia de la enfermedad. Carabin y Traoré (2014) mencionan que el acceso a agua limpia para una correcta higiene

personal (lavado de manos) así como para el lavado de alimentos y limpieza de la casa, ayudará a cortar el ciclo de vida de la *T. solium*.

En cuanto a la cobertura de alcantarillado, ello es importante en el control de la cisticercosis porcina dado que ha de permitir que las personas defequen de manera higiénica evitando que los cerdos tengan acceso a las heces humanas infectadas con huevos o proglótidos de *T. solium*. La evaluación de este servicio muestra que la mayoría de viviendas poseen pozo séptico, letrina, pozo negro o ciego, o simplemente no tienen servicios higiénicos. Un inadecuado mantenimiento de estas infraestructuras que incluye limpieza continua, adecuada construcción que elimine los olores o ambientes con puerta, hace que estos espacios no sean utilizados decidiendo las personas defecar al ambiente, práctica que se ve favorecida por la costumbre que hay en zonas rurales de acompañar a los animales al pastoreo y defecar en el campo.

Giraldo (2017) mencionó que el reducido acceso a la disposición de excretas y el tratamiento de agua está asociado a la persistencia de la teniasis humana y por consiguiente de la cisticercosis porcina por una posible vía de contaminación de los cerdos. Un estudio realizado en Uganda demostró que la ausencia de un baño o letrina en o cerca de los hogares está directamente relacionado con la presencia de cisticercosis porcina (Kungu et al. 2017). Un estudio realizado en el Distrito de Homa Bay en Kenya identificó la ausencia de baños o letrinas como un factor significativo para la presencia de cisticercosis (Eshitera et al. 2012). Asimismo, cuando no hay alcantarillado las personas tienen la costumbre de construir el servicio higiénico separado de la casa. Puerta et al. (2020) encontró esta característica entre los criadores de cerdos en su

estudio realizado en la provincia de Jauja – Perú y que el inadecuado mantenimiento de estos servicios favorecía el acceso de los cerdos a las heces humanas.

En cuanto al tipo de piso de las viviendas, estas en su mayoría eran de tierra. Este es un indicador de acceso a recursos económicos que permitan mejorar las condiciones de vida en la vivienda. Este tipo de piso no permite desarrollar una correcta limpieza por lo que los contaminantes del exterior de la vivienda pueden ser llevados al interior a través de fómites como zapatos después de haber laborado en la zona de crianza de los cerdos o haber hecho uso de los ambientes para realizar sus necesidades.

El tipo de energía o combustible más utilizado en las viviendas son los combustibles contaminantes como la leña o bosta. Un estudio realizado por Cuinhane (2010) dice que los pobladores en zona de cisticercosis con la carne del cerdo aumentarían el tiempo de cocción si supieran que la carne puede transmitir enfermedades, pero que generalmente sí la cocinan. El hecho de comer carne de cerdo poco cocida o no cocida, a veces por parte de la costumbre de la zona (Fan et al. 1992), aumenta la posibilidad de contraer teniasis y con esto continuar el ciclo del parásito. Tener acceso a la posibilidad de cocinar correctamente los alimentos ayuda a prevenir infecciones.

La correlación entre los resultados solo deja saber si hay una relación de los factores en el sentido positivo o directo (+) y negativo o inverso (-), pero no en la magnitud (valor de la correlación) y la significancia. Las variables favorables, es decir, las que afectan a la presentación de la cisticercosis, tuvieron un resultado negativo en relación a la magnitud de la enfermedad. Las principales variables que tienen una mayor tendencia a afectar las magnitudes de las cisticercosis porcinas son el agua de red pública, desagüe

en vivienda y después servicio de alcantarillado. Esto demuestra la importancia de los determinantes sociales en la persistencia de estas parasitosis en las zonas de estudio.

Ante la ausencia de un programa de control para esta enfermedad, la educación de la población acerca de la enfermedad, el ciclo biológico, la prevención y el control de esta se hacen necesarias a fin de que la población conozca los factores de riesgo de esta enfermedad y las formas en las que se pueden prevenir. La educación resulta una alternativa para la mejora de conocimientos y con ellos se espera que mejoren la actitud y las prácticas preventivas hacia la cisticercosis. Alexander et al. (2012) reportaron que una intervención educativa realizada en una zona endémica en India, alcanzó a aumentar los conocimientos sobre la teniasis y cisticercosis en un 46%.

Sin embargo, dado que el problema de esta enfermedad y otras se encuentran relacionados a las deficiencias de servicios básicos, se hace necesaria la intervención del estado con proyectos de inversión que aseguren a las poblaciones de zonas rurales y urbano-rurales, el acceso a los servicios básicos como son agua y desagüe. Mientras tanto, es necesario hacer incidencia ante las autoridades de salud para y los tomadores de decisiones a nivel político para que los avances y desarrollos tecnológicos que se ha demostrado eficientes para el control de la cisticercosis (uso de oxfendazole y vacuna TSOL 18), así como la aplicación de pruebas diagnósticas y tratamientos de la teniasis en humanos, puedan ser adoptados y aplicados en poblaciones hiperendémicas y endémicas, ofreciendo alternativas de control de la teniasis y cisticercosis en el Perú.

## CONCLUSIONES

El estudio de sistematización de información muestra que los determinantes sociales relacionados a la presentación de la cisticercosis porcina se han mantenido en el tiempo por lo que nuevos estudios acerca de su prevalencia probablemente encuentre resultados similares a los ya reportados anteriormente. Ante ello es necesario que las autoridades de gobierno, local, regional y central tomen la decisión de enfrentar el déficit de servicios básicos en poblaciones endémicas e híper endémicas a cisticercosis, además de desarrollar programas agresivos de educación en la población escolar y adulta a fin de que, conociendo la enfermedad, su forma de transmisión y medidas de prevención, la población decida voluntariamente evitar la exposición a la teniasis y cisticercosis.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, A., Mohan, Muliyl, V., Dorny, P., Rajshekhar, V. (2012). Changes in knowledge and practices related to taeniasis/cysticercosis after health education in a south Indian community, *International Health*, Volume 4, Issue 3, September 2012, Pages 164–169.
2. Aybar, M. S., Hernández, H., & Falcón, N. (2012). Equinococosis quística humana autóctona en zona urbana diagnosticada en un hospital de niños en Lima, Perú (1998-2010). *Una Salud. Revista Sapuvet de Salud Pública*, 3(2), 15-28.
3. Ayvar P., Viterbo, González Z., Armando, Falcón P., Néstor, Bernal R., Teresa, & Mena A., Carla. (2004). Seroprevalencia de la cisticercosis porcina en tres caseríos de la provincia de Andahuaylas, Apurímac. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 15(1), 56-62.
4. Carabin H, Traoré AA. (2014). *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis control and elimination through community-based interventions. *Curr Trop Med Rep*. 1(4):181-193.
5. 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.
6. Cuinhane, C. E. (2010). Community perceptions and practices regarding transmission and management of human and porcine cysticercosis in Angonia rural district, Mozambique (Doctoral dissertation, University of Nairobi).
7. Del Brutto O. H. (2013). Human cysticercosis (*Taenia solium*). *Tropical parasitology*, 3(2), 100–103.

8. Eshitera, E.E., Githigia, S.M., Kitala, P. et al. (2012). Prevalence of porcine cysticercosis and associated risk factors in Homa Bay District, Kenya. *BMC Vet Res* 8, 234.
9. Fan, P. C., Chung, W. C., Soh, C. T., & Kosman, M. L. (1992). Eating habits of East Asian people and transmission of taeniasis. *Acta tropica*, 50(4), 305-315.
10. García, H. H., Gilman, R. H., Gonzalez, A. E., Verastegui, M., Rodriguez, S., Gavidia, C., ... & Tovar, M. (2003). Hyperendemic human and porcine *Taenia solium* infection in Peru. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 68(3), 268-275.
11. Garcia, H. H., Gilman, R., Martinez, M., Tsang, V. C., Pilcher, J. B., Herrera, G., Diaz, F., Alvarado, M., & Miranda, E. (1993). Cysticercosis as a major cause of epilepsy in Peru. The Cysticercosis Working Group in Peru (CWG). *Lancet* (London, England), 341(8839), 197–200.
12. García, H., Gonzalez, A., Martínez, S., Gilman, R. (2001). Teniasis/Cisticercosis por *Taenia solium*, un serio problema de Salud Pública en el Perú. Serie de informes técnicos de investigación Epidemiológica N°025. Ministerio de Salud del Perú.
13. Garcia, H., Gonzalez, A., Rodriguez, Silvia, Gonzalvez, Guillermo, Llanos-Zavalaga, Fernando, Tsang, Víctor C.W., & Gilman, R.. (2010). Epidemiología y control de la cisticercosis en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(4), 592-597.
14. García, H., González, A., O’Neal, S., Gilman, R. (2018). Apuntes y recomendaciones para el establecimiento de programas de control de la teniasis / cisticercosis por *Taenia Solium* en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 35(1). 132-138.

15. Garcia, H., Herrera, G., Diaz, F., Verastegui, M., Gallo, C., Naranjo, J., Miranda, E., Martinez, M., Porras, M., Alvarado, M., Gilman, R., Tsang, V., Pilcher, J. (1991). The Cysticercosis Working Group In Perú. Diagnosis of cysticercosis in endemic regions. *The Lancet*. 338(8766). 549-551. ISSN 0140-6736.
16. Giraldo, J., Riaño, M., & Vásquez, L. (2017). Determinación De La Seroprevalencia De Cisticercosis Porcina E Identificación De Teniasis Humana En Personas Criadoras De Cerdos En El Área Urbana Del Municipio De Coyaima Tolima. *Revista Med*, 25(1), 31-45.
17. Gonzalez, A. E., Cama, V., Gilman, R. H., Tsang, V. C. W., Pilcher, J. B., Chavera, A., Castro, M., Montenegro, T., Verastegui, M., Miranda, E., & Bazalar, H. (1990). Prevalence and Comparison of Serologic Assays, Necropsy, and Tongue Examination for the Diagnosis of Porcine Cysticercosis in Peru, *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 43(2), 194-199.
18. Gonzalez, A., Castro, M., Gilman, R., Vargas, G., Sterling, C., Garcia, H., Diaz, F., Miranda, E., Naranjo, G., Herrera, G., Carcamo, C., Verastegui, M., Montenegro, T., Alvarez, M., Torres, M., Tsang, V., Pilcher, J., Chavera, A., Alfredo, C. (1993). The marketing of cysticercotic pigs in the Sierra of Peru. *Bulletin of the World Health Organisation*. 71. 223-228.
19. Gonzales, A. E., Garcia, H. H., Gilman, R. H., Gavidia, C. M., Tsang, V. C., Bernal, T., ... & Lopez-Urbina, M. T. (1996). Effective, Single-Dose Treatment of Porcine Cysticercosis with Oxfendazole. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 54(4), 391-394.
20. Kungu, JM., Dione, MM., Ejobi. F., Ocaido, M., Grace, D. (2017) Risk factors, perceptions and practices associated with *Taenia solium* cysticercosis and its control



- in the smallholder pig production systems in Uganda: a cross-sectional survey. *BMC Infect Dis.* 3;17(1):1.
21. Meza-Lucas, A., Aguilar R. (2002). Teniasis humana por *Taenia solium*. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*, 49(2):92-99.
  22. [MINSA] Ministerio de Salud: Dirección General del Medio Ambiente. (1983). Manual de Normas y Procedimientos Sanitarios para el Control y Prevención de la Teniasis - Cisticercosis. Dirección de Zoonosis y Protección de alimentos. [Internet] Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/2937.PDF>
  23. Paredes, D., Carrasco, A., Pérez, G., Falcón, N. (2018). Cisticercosis: Una Zoonosis de Importancia en Salud Pública que aún se encuentra desatendida en el Perú. *MV Revista de Ciencia Veterinaria*. Edición digital 26. 34(3):8-11.
  24. 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. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2), e17844.
  25. Rajkotia, R., Lescano, A., Gilman, R., Cornejo, C., Garcia, H. (2007) The Cysticercosis Working Group of Peru, Economic burden of neurocysticercosis: results from Peru, *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, Volume 101, Issue 8, August, Pages 840–846.
  26. Sanchez, H. (2019). Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el distrito de Zapatero – 2019. Tesis para optar el grado de Maestro en Salud Pública con Mención en Epidemiología. Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.