

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis  
porcina/teniasis humana en el distrito de Zapatero - 2019**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Salud  
Pública con mención en Epidemiología**

**AUTOR :**

**Hugo Sánchez Cárdenas**

**ASESOR :**

**Mblgo. M. Sc. Heriberto Arévalo Ramírez**

**CO-ASESOR :**

**Méd. Vet. M. Sc. Víctor Humberto Puicón Niño De Guzmán**

**Tarapoto - Perú**

**2019**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el distrito de Zapatero – 2019**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Salud Pública con mención en Epidemiología**

**AUTOR:**

**Hugo Sánchez Cárdenas**

**ASESOR:**

**Mblgo. M. Sc. Heriberto Arévalo Ramírez**

**CO-ASESOR:**

**Méd. Vet. M. Sc. Víctor Humberto Puicón Niño De Guzmán**

**Tarapoto – Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis  
humana en el distrito de Zapatero – 2019**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Salud  
Pública con mención en Epidemiología**

**AUTOR:**

**Hugo Sánchez Cárdenas**

**ASESOR:**

**Mblgo. M. Sc. Heriberto Arévalo Ramírez**

**CO-ASESOR:**

**Méd. Vet. M. Sc. Víctor Humberto Puicón Niño De Guzmán**

**Tarapoto – Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el distrito de Zapatero – 2019**

**AUTOR:**

**Hugo Sánchez Cárdenas**

**Sustentada y aprobada el 04 de octubre del 2019, por el siguiente Jurado:**

  
.....  
**Dra. María Elena Farro Roque**

**Presidente**

  
.....  
**Obst. M. Sc. Pedro Vargas Rodríguez**

**Secretario**

  
.....  
**Blgo.M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez**

**Miembro**

  
.....  
**Mbiól.M.Sc. Heriberto Arévalo Ramírez**

**Asesor**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el distrito de Zapatero – 2019**

**El suscrito declara que la presente Tesis es original en su contenido y en su forma.**

.....  
**Bach. Hugo Sánchez Cárdenas**

**Ejecutor**

.....  
**Mbiól. M. Sc. Heriberto Arévalo Ramírez**

**Asesor**

## Declaratoria de autenticidad

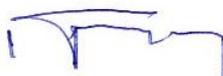
Hugo Sánchez Cárdenas, identificado con DNI 00913434 egresado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Martín, Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Maestría en Salud Pública con mención en Epidemiología, con la tesis titulada: **Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Distrito de Zapatero, 2019**

Declaro bajo juramento:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción se ha realizado, teniendo en cuenta las citas y las referencias bibliográficas para las fuentes de consulta.
3. La información plasmada en esta tesis, no es autoplagiada.
4. Los datos presentados como resultados son reales, no fueron alterados, ni copiados; por lo tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo la responsabilidad y las posibles consecuencias de mi accionar deriven, sometiéndome a las normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto 04 de octubre del 2019.



**Bach. Hugo Sánchez Cárdenas**

DNI N° 00913434

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	SÁNCHEZ CÁRDENAS Hugo
Código de alumno :	Teléfono: 929424247
Correo electrónico : h.sánchez@unsm.edu.pe	DNI: 00913434

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	CIENCIAS DE LA SALUD
Programa de:	MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título:	Factores de Riesgo y perfil epidemiológico de La Cisticercosis Porcina/Teniasis humana en el distrito de Zapatero - 2019.
Año de publicación:	2019

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

--

**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”**.



.....  
Firma del Autor

---

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

25 / 11 / 2019



.....  
Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM – T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

A mi madre Berta Cárdenas Linares y mi  
esposa Flora Rosana Calderón Coz.

A mis Hijos Ingrid Rosana y Randy  
Aldair por ser mi motivación cada día.

## **Agradecimiento**

A Dios por darme sabiduría y fuerzas para concluir con el trabajo de investigación.

A Víctor Humberto Puicón Niño De Guzmán por su apoyo en los análisis de laboratorio.

A mi Asesor Heriberto Arévalo Ramírez por sus orientaciones en todo el proceso de investigación

## Índice general

	Pág.
Dedicatoria.....	vii
Agradecimiento .....	viii
Índice general .....	ix
Índice de tablas .....	xii
Lista de siglas y abreviaturas.....	xiii
Resumen .....	xiv
Abstract .....	xv
Introducción.....	1
1.1 Características y delimitaciones del problema .....	2
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general .....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Formulación de los objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Justificación y/o importancia.....	4
CAPÍTULO I. ....	6
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
1.1 Antecedente de estudio.....	6
1.1.1 Antecedente internacional .....	6
1.1.2 Antecedente nacional.....	8
1.1.3 Antecedente regional .....	9
1.2 Bases teóricas .....	10
1.2.1 Cisticercosis porcina/teniasis humana .....	10
1.2.2 Detección de la cisticercosis.....	13
1.2.3 Factores de riesgo en el complejo cisticercosis/teniasis .....	14
1.3 Definición de términos básicos.....	17
CAPÍTULO II.....	18

MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
2.1 Tipo y nivel de investigación.....	18
2.1.1 Tipo de investigación .....	18
2.1.2 Nivel de investigación .....	18
2.2 Diseño de investigación.....	18
2.3 Población y muestra.....	18
2.3.1 Población .....	18
2.3.2 Muestra .....	19
2.3.3 Criterios de inclusión.....	19
2.3.4 Criterios de exclusión .....	19
2.4 Procedimiento.....	19
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
2.6 Plan de tabulación y análisis de datos .....	20
2.7 Aspectos éticos .....	20
CAPÍTULO III. ....	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	21
3.1 Resultados.....	21
3.1.1 Factores sociopolíticos y económicos que se asocian a la presencia de <i>Taenia solium</i> en el Centro Poblado Menor de Bagazán.....	21
3.1.2 Análisis del sistema de crianza y faenamiento de porcinos en el Centro Poblado Menor de Bagazán .....	22
3.1.3 Nivel de incidencia de cerdos portadores de <i>Cisticercos Celulosae</i> en el Centro Poblado Menor de Bagazán .....	23
3.1.4 Prevalencia de teniasis en humanos en el Centro Poblado Menor de Bagazán.....	24
3.1.5 Propuesta de un protocolo de prevención y control de la cisticercosis porcina y teniasis humana para el Centro Poblado Menor de Bagazán.....	25
3.2 Discusión .....	27
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES .....	32

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34
ANEXOS .....	39
Anexo 1. Encuesta a criadores de cerdos .....	39
Anexo 2. Ficha de toma de muestras y monitoreo de cisticercosis en porcinos.....	41
Anexo 3. Ficha de toma de muestras y monitoreo de teniasis en humanos .....	42
Anexo 4- Operacionalización de variables .....	43

## Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de la población según servicios básicos (Factores sociopolíticos), Bagazán 2019.....	21
Tabla 2. Distribución porcentual de la crianza de cerdos, según factor económico, Bagazán 2019.....	22
Tabla 3. Distribución porcentual de la crianza de cerdos según sistema de explotación, Bagazán 2019.....	22
Tabla 4. Distribución porcentual del sistema de faenamiento, Bagazán 2019.....	23
Tabla 5. Incidencia de cerdos portadores de Cisticercos Celulosae .....	24
Tabla 6. Teniasis en humanos.....	24

## **Lista de siglas y abreviaturas**

**INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**SENASA:** Servicio Nacional de Sanidad Agraria

## Resumen

La cisticercosis muscular y cerebral en el humano es considerado neurocisticercosis humana, provocado por la forma larvaria *Cisticercosis celulosae* proviene de la forma adulta *Taenia solium*, que vive en el intestino delgado del humano infectado por los cerdos con cisticercosis. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar los factores de riesgo y el perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Centro Poblado Menor de Bagazán del Distrito de Zapatero, 2019. Se trabajó con una muestra de 100 personas encuestadas, 179 muestras coprológicas humanas y se realizó análisis cualitativo y cuantitativo de 176 cerdos de ellos 42 cerdos fueron sacrificados para la fiesta patronal. Los resultados demostraron que el 61% de los pobladores encuestados mencionó que los factores sociopolíticos son buenos y el 39% manifiesta que es regular, en cuanto a los factores económicos el 100% de los pobladores manifiestan que las condiciones económicas son malas. El 64% de los criadores de cerdos mencionan que crían los cerdos sueltos encerrados en un corral, el 24% crían sueltos sin control, el 6% lo sueltan por horas y el 4% crían a los cerdos amarrados. Para el sistema de faenamiento el 93% de los encuestados manifiestan que es regular, el 5% consideran que es bueno y el 2% que es malo, encontrándose diferencias significativas con  $p = 0,00$ . De los 42 cerdos sacrificados 3 cerdos estaban infestados con cisticercos en el músculo del lomo la cara, pero era una infestación leve. El 100% de las personas en las que se realizó análisis coparasitológico mediante la técnica cuantitativa de Mc Master modificado y técnica cualitativa de flotación en el laboratorio para detectar teniasis en humanos dieron como resultado negativo. Finalmente, los cerdos criados en un sistema de crianza sueltos en un corral, donde se les provea las condiciones necesarias de alimentación sana, faenamiento adecuado y un correcto proceso de cocción de la carne de cerdo, será consumida por los humanos.

**Palabras clave:** Factores de riesgo, perfil epidemiológico, cisticercosis porcina y teniasis humana

## Abstract

Muscular and cerebral cisticercosis in human is considered human neurocisticercosis, is caused by the larval form (*Cysticercus cellulosae*) comes from the adult form *Taenia solium*, which lives in the small intestine of human infected by pigs with cisticercosis. The purpose of this research is to evaluate the risk factors and the epidemiological profile of swine cisticercosis / human teniasis in the Centro Poblado Menor Bagazán of the Zapatero District, 2019. We worked with a sample of 100 people surveyed, 179 human feces samples, 176 pigs reviewed of them 42 pigs slaughtered for the patron feast that were inspected. The results showed that 61% of the population surveyed mentioned that the socio-political factors are good and 39% state that it is regular, in terms of economic factors 100% of the inhabitants state that the economic conditions are bad. 64% of pig breeders mention that they raise loose pigs locked in a pen, 24% raise loose uncontrollably, 6% release it for hours and 4% raise pigs tied. For the slaughter system, 93% of respondents state that it is regular, 5% consider it to be good and 2% that it is bad. Of the 42 pigs slaughtered, 3 pigs were infested with cisticercos in the loin muscle of the face, but it was a mild infestation. 100% of the people in whom stool analysis was performed by quantitative technique in the laboratory to detect teniasis in humans resulted in a negative result. Finally, the proposal was based on a system of raising loose pigs in a pen, where they are provided with the necessary conditions of healthy eating, adequate slaughter and a correct process of cooking pork that will be consumed by humans.

**Keywords:** Risk factors, epidemiological profile, swine cisticercosis and human teniasis



## Introducción

Los términos cisticercosis y teniasis se refieren a infecciones zoonóticas transmitidas por los alimentos con formas larvales y adultas de *Taenia solium*, respectivamente. Las características importantes de estas zoonosis son que las larvas son transmitidas por la carne y la etapa adulta se desarrolla solo en el intestino del huésped humano (1). La cisticercosis muscular y cerebral (en el humano y en el cerdo), cuya modalidad más dramática es la neurocisticercosis humana, es provocado por la forma larvaria (*Cisticercosis celulosae*) que proviene de la forma adulta *Taenia solium*, que vive en el intestino delgado del humano infectado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reportó que más del 80% de 50 millones de personas que padecen epilepsia a nivel mundial, habitan en países subdesarrollados. La larva *Taenia solium* es la causante del 30% de los casos de epilepsia localizada en diversas zonas endémicas donde las personas realizan sus actividades en convivencia con cerdos(2–5). En la población China, cerca de 1,26 millones de personas son portadores de tenia, además tres millones de humanos padecen cisticercosis (6).

En el Perú, los habitantes de zonas alto andinas son las más afectadas con la presencia de cisticercosis/teniasis y en menor medida los pobladores de la costa y selva. En las zonas rurales la prevalencia había alcanzado un 17% y 75% de teniasis y cisticercosis en humanos y porcinos, respectivamente (7). La pobreza, la falta de educación sanitaria de los pobladores, deficiencias en el manejo de eliminación de excretas y residuos sólidos al aire libre; el consumo de agua no potabilizada, la crianza y beneficio de cerdos sin revisión ni autorización sanitaria, y el consumo de esta carne; son factores que favorecen la diseminación de cisticercosis/teniasis (8). En Tarapoto se encontraron incidencias que han variado de 43% en Maceda, Tarapoto (9) a 49% en Churusapa, Tarapoto (10).

En la epidemiología o difusión, también se dispone de gran información estadística de prevalencias, incidencias, casuísticas, etc. pero, poco o nada se ha estudiado sobre la sistematización de las variables o factores profundamente ligados con el comportamiento humano, especialmente: Educación, creencias, hábitos, costumbres y niveles socioeconómicos de las comunidades de influencia. La incidencia de la cisticercosis aumenta debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales urbanas, que contaminan las fuentes

de agua que abastecerán a los animales e incluso al hombre mismo. La falta de pozos en las áreas rurales contribuye a la contaminación ambiental, con casos en que los animales terminan consumiendo heces humanas. El riego con agua contaminada de jardines y huertos es una fuente importante de infección para los seres humanos.

En los camales, la fiscalización de animales parasitados es prácticamente inexistente, dado que actualmente hay libertad de camaleo o beneficiamiento de los cerdos, a tal punto que en los camales distritales solo se procesan bovinos. En cuanto a la normatividad para el control y prevención, no existe un marco legal como Ley, Decreto Supremo o Legislativo, y lo que pueda haber son aisladas, ordenanzas municipales e inquietudes institucionales. Por otro lado, se ha dejado la capacitación y la transferencia tecnológica, a la iniciativa del sector privado, a tenor de la Normatividad del SENASA.

La teniasis y la cisticercosis prevalecen en áreas urbanas y rurales, donde a las prácticas tradicionales, sanitarias e higiénicas se asocian ignorancia y pobreza. El conocimiento del ciclo de vida de la *Taenia solium* es esencial para entender mejor la enfermedad. El control de estas enfermedades tiene como estrategia fundamental, la interrupción del ciclo vital del parásito, evitando la infección de animales y seres humanos, a través del control higiénico-sanitario, como la construcción de sistemas de alcantarillado, la concienciación de la población sobre prácticas de higiene, tales como: El no consumo de carne cruda y la higiene adecuada de los vegetales a consumir crudos. Mejora de las condiciones de reproducción, como los cerdos, impidiendo el acceso de los animales a las heces humanas. Promover la inspección estricta de los productos cárnicos evitando el sacrificio y el comercio clandestino (11).

Por lo antes mencionado se realizó esta investigación con el propósito de evaluar los factores de riesgo y el perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Centro Poblado Menor de Bagazán del Distrito de Zapatero, 2019. Los resultados permitirán a las autoridades y población en general conocer su situación real respecto a este problema de salud pública y tomar acciones para su control.

### ➤ **Características y delimitaciones del problema**

La cisticercosis/teniasis como problema de zoonosis afecta a diversas poblaciones de personas y porcinos de varias zonas rurales del Perú. Investigaciones anteriores demostraron

la existencia de un 7% de cisticercosis porcina en el Centro Poblado de Maceda, perteneciente a la misma provincia en investigación. En la Región San Martín existen zonas como el Centro Poblado Menor de Bagazán, Maceda, las Flores en el Distrito de Zapatero donde se crían cerdos en convivencia con humanos que padecen cisticercosis/teniasis. Por tanto, esta investigación se limitó a al Centro Poblado Menor de Bagazán en el Distrito de Zapatero en el año 2019.

➤ **Formulación del problema**

✓ **Problema general**

¿Cuáles son los factores de riesgo y el perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Centro Poblado Menor de Bagazán del Distrito de Zapatero, 2019?.

✓ **Problemas específicos**

1. ¿Cuáles son los factores sociales, políticos y económicos que se asocian a la presencia de *Taenia solium* en el Centro Poblado Menor de Bagazán?.
2. ¿Cuál es el sistema de crianza y faenamiento de porcinos en el Centro Poblado Menor de Bagazán?
3. ¿Cuál es la incidencia de cerdos portadores de *Cisticercos Celulosae* en el Centro Poblado Menor de Bagazán?
4. ¿Cuál es la prevalencia de teniasis en humanos en el Centro Poblado Menor de Bagazán?
5. ¿Cuál es el protocolo de prevención y control de la cisticercosis porcina y teniasis humana en el Centro Poblado Menor de Bagazán?.

➤ **Formulación de los objetivos**

✓ **Objetivo general**

Evaluar los factores de riesgo y el perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Centro Poblado Menor de Bagazán del Distrito de Zapatero, 2019.

✓ **Objetivos específicos**

1. Determinar los factores sociales, políticos y económicos que se asocian a la presencia de *Taenia solium* en el Centro Poblado Menor de Bagazán - del Distrito de Zapatero.
2. Analizar el sistema de crianza y faenamiento de porcinos en el Centro Poblado Menor de Bagazán - del Distrito de Zapatero.
3. Determinar el nivel de incidencia de cerdos portadores de *Cisticercos Celulosae* en el Centro Poblado Menor de Bagazán - del Distrito de Zapatero.
4. Determinar la prevalencia de teniasis en humanos en el Centro Poblado Menor de Bagazán - del Distrito de Zapatero.
5. Proponer un protocolo de prevención y control de la cisticercosis porcina y teniasis humana. para el Centro Poblado Menor de Bagazán - del Distrito de Zapatero.

➤ **Justificación y/o importancia**

La cisticercosis es un problema de Salud Pública que se presenta principalmente en Centros Poblados Menores de la Región de San Martín, por lo que se requiere interacción de los gobiernos locales y autoridades de Salud para manejar políticas de atención primaria en beneficio de sociedades rurales donde este problema salud se acrecienta fuertemente, por lo que se tiene que diseñar políticas de prevención y control de la teniasis en humanos; así como también velar por un buen saneamiento básico. Esto nos motiva buscar alternativas de solución concertada con los gobiernos locales para una mejor calidad de vida del poblador rural afecto a problemas de índole zoonosario, trazándonos como punto de partida el conocer el perfil socio epidemiológico de la cisticercosis.

La cisticercosis porcina es una zoonosis parasitaria producida por la forma larvaria de la *Taenia solium* denominada *Cisticercosis celulosae*, donde el hospedero intermediario es el cerdo y el hospedero definitivo es el hombre (12), en la Región San Martín se encontró en el 8% en Maceda y el 7% en Churusapa en el año 2007 (13), demostrando la existencia de cisticercosis que debió ser controlada y esta investigación nos permitió revisar el porcentaje de incidencia de cisticercosis en una comunidad cercana a la que se investigó.

El control o eliminación de cisticercosis es importante en salud publica debido a que el hombre además de padecer la teniasis provocado por consumir carne porcina con cisticercos,

también desarrolla la cisticercosis (generado por ingerir huevos de la *Taenia solium* presentes en alimentos contaminados con heces humanos) produciendo principalmente Neurocisticercosis por el alojamiento de la larva en el sistema nervioso central y es la manifestación más común de cisticercosis en el hombre, causando graves discapacidades neurológicas que incluso podría causar la muerte.

Los resultados de esta investigación servirán a las autoridades competentes para que tomen medidas que beneficiarán en la Salud Pública de los habitantes del Centro Poblado Menor de Bagazán. Para superar este problema es necesario la intervención de las autoridades municipales que brinden servicios básicos a la comunidad, ayudando a que el agua no sea contaminada por heces de cerdos o de humanos.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Antecedente de estudio

#### 1.1.1. Antecedente internacional

Braae et al. (2018) en el artículo de investigación titulado “*Cisticercosis porcina (Taenia solium y Taenia asiática): ocurrencia del mapeo y áreas potencialmente en riesgo en el este y sureste de Asia*”, hace un mapa a nivel de provincia, la aparición de *Taenia solium* y *Taenia asiática* en cerdos y áreas en riesgo de transmisión a cerdos en el este y sureste de Asia, según la densidad de sistemas de producción extensiva de cerdos y confirmar la presencia de cisticercosis porcina. Las investigaciones realizadas permitieron determinar la presencia de cisticercosis porcina durante el período 2000 a 2018 en ocho de los 16 países que consideró tal estudio. La presencia de cisticercosis porcina de *Taenia solium* se confirmó en 8 países, mientras que solo en Laos se pudo confirmar la presencia de cisticercosis porcina de *Taenia asiática*. La incidencia a nivel de provincia se identificó en cinco países (Camboya, Indonesia, Laos, Myanmar y Vietnam) en 19 provincias. Se cree que la cría de cerdos de pequeños propietarios está ampliamente distribuida en la región, y se prevé que las densidades mayores se produzcan en áreas de China, Myanmar, Filipinas y Vietnam (14).

Ng-Nguyen et al. (2018) en su investigación “*La epidemiología de Taenia spp. infección y la exposición al cisticerco Taenia solium en humanos en las tierras altas centrales de Vietnam*”, determinó las características epidemiológicas de la teniasis (*Taenia* spp.) y la exposición al cisticerco de *Taenia solium* en humanos en la provincia de Dak Lak, en las tierras altas centrales, Vietnam. La investigación fue transversal, se visitaron a una muestra total de 190 hogares con 342 individuos; recolectando muestras fecales y de sangre y respondieron un cuestionario. Las muestras de suero fueron analizadas por inmunoelectrotransferencia ligado a enzimas glucoproteínas purificadas con lectina de lentejas para detectar anticuerpos contra cisticercos de *Taenia solium*. Se utilizó PCR multiplex en tiempo real para detectar *Taenia* spp. e infección en muestras fecales. Los resultados demostraron que el 25% de los hogares tenía una letrina y el 25% de los hogares que obtenían agua de lagos, arroyos o estanques para las actividades diarias, incluida la bebida y 60% consumía agua potable no tratada. La tasa de

alfabetización entre los participantes fue del 56%. El 35 y el 44% de los participantes en la investigación mencionan que no se lavaron las manos después de la defecación o antes de comer, respectivamente. La prevalencia de sero-exposición a *Taenia solium* en Dak Lak fue del 5%. El consumo de vegetales crudos, el abastecimiento de agua potable de lagos, arroyos o estanques y la práctica de la defecación al aire libre se identificaron como factores de riesgo primarios para la prevalencia de la exposición al cisticerco por *Taenia solium*, se determinó además que se consumía carne de cerdo y ternera poco cocida. En la lengua del cerdo se observó la progenitis de taenia. Las heces se asociaron con *Taenia spp.* El consumo de vegetales crudos se atribuye al 74% de los casos positivos a la exposición al cisticerco de *Taenia solium* y el consumo de carne de res cruda poco común al 77% de los casos de teniasis en estas comunidades (15).

Giraldo, Riaño y Vásquez (2017) en la investigación titulada “*Determinación de la seroprevalencia de cisticercosis porcina y teniasis humana Coyaima Tolíma*” realizado en Bogota–Colombia, determinó la seroprevalencia de cisticercosis porcina utilizando el ensayo inmunoenzimático (Test Elisa) y la detección de teniasis humana usando el examen coproparasitológico en personas criadoras de cerdos en área urbana. La muestra estuvo conformada por 102 porcinos de los que se extrajo sangre del pabellón auricular y se impregnaron en discos de papel de filtro en los que se aplicó la Test de Elisa con la fracción antigénica de 53kDa. Se solicitó muestra de heces de 159 personas criadoras de porcinos, conservándola en reactivo de Mertiolate Yodo Formol al 5%(MIF) y se refrigeró a 4°C, el análisis fue realizado con la técnica de concentración de formol-éter, y se diagnosticó por observación microscópica con objetivo de 40X; los resultados demostraron que el 66,6% de porcinos son criados en sistema de cochera y el 33,3% en campo abierto; el 70,6% de las porquerizas están ubicadas en el domicilio de los propietarios, y el 29,4% en zona rural; el 58,8% de porcinos se alimentan con desechos domésticos de los cuales el 13,7% fueron positivos. El 27,5% de porcinos reciben alimentación de residuos concentrados y desechos domésticos, de los cuales 2,9% fueron positivos. El 64,7% de los porcinos son vistos por veterinarios; sin embargo, 10,8% tuvieron anticuerpos contra el estadio larval; el 35,3% no reciben visita médica veterinaria, alcanzando un 5,9% de seropositivos. El 96,1% de porcinos fueron sacrificados en su residencia, de los cuales el 15,7%, fueron seropositivos y un 1% fueron sacrificados en el centro de beneficio municipal (16).

De Oliveira (2014) en su tesis “*Prevalencia, factores de riesgo y distribución espacial del complejo Teniasis –Cisticercosis en la Región Litoral Sul Do Estado Da Bahia*”, realizado para la Universidad Federal de Viçosa, evaluó el perfil epidemiológico y la distribución espacial del complejo teniasis cisticercosis en la zona rural de los Municipios de Barro Preto, Ilhéus, Itabuna y Itajuípe ubicados en la Región Litoral Sur del Estado de Bahía. El número de propiedades rurales muestreadas fue de 42 en Barro Preto, 62 en Ilhéus, 57 en Itabuna y 46 en Itajuípe, alcanzando un total de 207 propiedades rurales, fueron recolectadas 1663 muestras de suero bovino, 46 muestras de suero de porcino y 332 muestras de heces humanas. El diagnóstico de cisticercosis animal fue realizado utilizando el Test de Elisa indirecto y el Immunoblot para la confirmación. La prevalencia de la cisticercosis bovina en la región fue de 24,6% y 22% de cisticercosis porcina. Características como falta de conocimiento sobre cisticercosis o su relación con la teniasis, desagüe a cielo abierto, consumo de agua de río contaminado con desagüe, pelos de animales, el beneficio y consumo de carne mal cocinada fueron observados en la población. La crianza de porcinos sueltos resultó ser factor de riesgo para cisticercosis aliado a características como despejo de desagüe a cielo abierto o manantiales superficiales, mataderos clandestinos de porcinos; los mismos que deben ser considerados puntos fundamentales en el control del complejo teniasis – cisticercosis en las propiedades rurales (17).

### **1.1.2. Antecedente nacional**

García, González, O’Neal y Gilman (2018) en la investigación titulada “*Apuntes y recomendaciones para el establecimiento de programas de control de la teniasis/cisticercosis por Taenia solium en el Perú*”, proponen lineamientos iniciales que permitan elaborar bases de programas de control de la teniasis/cisticercosis, partiendo de intervenciones simples y factibles a nivel local. Las recomendaciones más importantes en la investigación fueron: Se debe determinar si un área es endémica para implementar programas activos de control y eliminación; se debe evaluar e identificar los cerdos con cisticercosis estableciendo un sistema más sensible para la eliminación; se debe elaborar mapas de presencia de cisticercosis en diferentes poblaciones; se debe identificar los tipos de quistes por diferentes de zonas; se debe informar y sensibilizar a la población para que no consuma carne con cisticercosis o que la carne debe ser frita en pedazos muy pequeños.

Como siguiente paso, se debe sensibilizar y establecer alianzas con la población a que lleve al centro de salud más cercano, pedazos de carne con lesiones sospechosas de ser quistes, para su respectivo descarte (18).

Rojas, Toro y Altamirano (2017) en el artículo de investigación titulado “*Perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con diagnóstico de neurocisticercosis en dos hospitales de Chiclayo*”, describieron el perfil clínico y epidemiológico de los pacientes que fueron diagnosticados con neurocisticercosis en dos hospitales de Chiclayo, Perú. La investigación fue de nivel descriptivo, de corte transversal y retrospectivo, como muestra se revisaron 96 historias clínicas de pacientes que fueron diagnosticados de neurocisticercosis en el año 2014. Los resultados mostraron que el 77% de los pacientes consultó por cefalea y 48,9% sufría epilepsia. En la mayoría de pacientes el parásito estaba alojado en la parte parenquimal y dentro de ellas la cerebral con un 87,5%. El 46,2% de los parásitos se encontraba calcificado (19).

Quispe y Quispe (2015) en la investigación titulado “*Diagnóstico de teniasis humana mediante Elisa Coproantígeno y Microscopía Tradicional en Poblaciones Rurales de Puno - Perú.*”, con el objetivo de determinar la prevalencia de *Taenia sp* en Copamaya y Pharata ubicado en provincia de Ilave del departamento de Puno, situado a 3821msnm, y comparar la sensibilidad de Elisa Coproantígeno con el análisis microscópico; se analizaron 723 muestras de heces de pobladores de ambas comunidades. La mayor prevalencia se encontró en personas con edades de 30 a 59 años. En Copamaya, por microscopía se encontró 1,7% de positivos, mediante Elisa Coproantígeno 2,8% de positivos. En Pharata, por microscopía 2,2% de positivos y por Elisa Coproantígeno 3,3% de muestras de heces positivas. Los resultados demostraron que la prueba de Elisa Coproantígeno es la que tiene mayor sensibilidad para detectar Teniasis frente a la técnica del análisis microscópico, sin embargo, ambos métodos pueden complementarse para diagnosticar la teniasis (20).

### **1.1.3. Antecedente regional**

No existen investigaciones realizadas durante los últimos 10 años, en temas relacionados con la cisticercosis/ teniasis en humanos en la Región San Martín.

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1. Cisticercosis porcina/teniasis humana

La especie parásita causante de la cisticercosis porcina es el metacestodo, donde significa ces = cinta. Estos parásitos se alimentan de los micronutrientes del quimo intestinal del hospedador porque no tienen tubo digestivo, el ingreso de los micronutrientes se da por la superficie del parásito. La composición del cisticerco de la *Taenia solium* está conformado por una vesícula translúcida con líquido claro, invaginado en su interior, un escólex con cuatro ventosas, rostelo y cola. La pared de la vesícula del cisticerco está compuesta por una membrana cuticular o externa, una membrana intermedia y una reticular o interna. Las larvas de 4 meses pueden medir hasta 12mm de largo (21).



**Figura 1.** Cisticercos disecados de músculo esquelético de cerdo, tomada de Flisser et al. (22).

#### 1.2.1.1. Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica se muestra a continuación (23).

Phylum	:	Platyhelminths
Clase	:	Cestoda
Sub clase	:	Eucestoda
Orden	:	Cyclophyllidae
Género	:	Taenia
Especie	:	Solium y Saginata

### ***1.2.1.2. Ciclo biológico de vida***

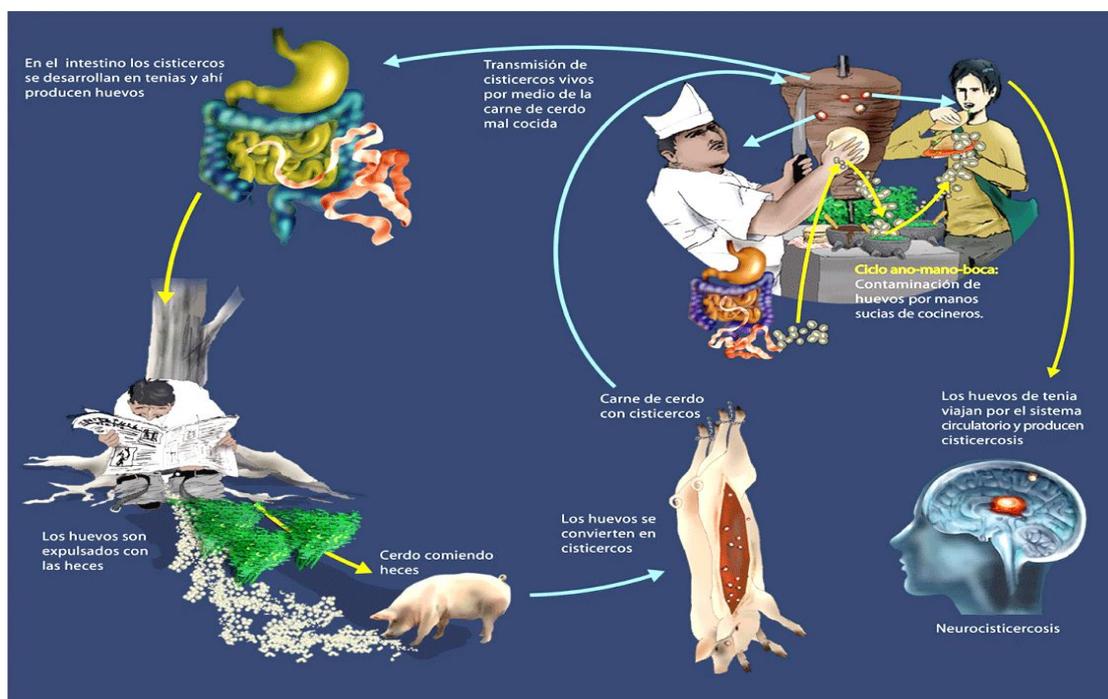
El cisticerco de la *Taenia solium* fue hallado en el tejido subcutáneo, muscular, cardíaco, cerebral y en los ojos de cerdos y accidentalmente en personas y perros. El cisticerco de la *Taenia saginata* hallado en los tejidos bovinos, no se desarrolla en el hombre y no causa cisticercosis (24). La *Taenia solium*, como otros helmintos, tienen un ciclo de vida que incluye un hospedador intermediario.

El ciclo se inicia cuando el hombre infectado elimina proglótides repletas de huevos en las heces, y en el suelo húmedo o sombreado los huevos se mantienen viables hasta por tres meses. En el estómago del cerdo que consume estos huevos en las heces o alimentos contaminados, sufre acción de la pepsina que disuelve la quitina, y en el intestino, por acción de las sales biliares se activan los huevos liberando el embrión que se mueven en sentido de las vellosidades, y las oncosferas sufren la acción de sales biliares, que ayuda en la activación y liberación del embrión; y una vez activadas, las oncosferas liberan el embrióforo que se mueve en el sentido de las vellosidades, y por medio de acúleos penetra en las vellosidades intestinales y luego penetran en las vénulas y alcanzan las venas y los linfáticos mesentéricos. Y por medio de la corriente sanguínea, es llevado a diferentes partes del organismo del cerdo transformándose en *Cisticercosis celulosae*, que migra preferentemente a los músculos de mayor movimiento y oxigenación (lengua, corazón y cerebro). Y en el interior de los tejidos pierden los acúleos y cada oncosfera se transforma en un pequeño cisticerco delgado y translúcido que comienza a crecer y permanece viable en los músculos por algunos meses y en el sistema nervioso central por algunos años (24,25).

El hombre adquiere la *Taenia solium* al ingerir carne de cerdo o el de buey cruda o mal cocida conteniendo cisticercos. El jugo gástrico y las sales biliares estimulan la evaginación de los escolsex existente en el interior del cisticerco, que se fija en la mucosa del yeyuno. Después de 5 a 12 semanas (respectivamente de 10 a 12 semanas) la *Taenia solium* (respectivamente la *Taenia saginata*) el gusano adulto se desarrolla (26).

El ciclo de vida de *Taenia solium* permite identificar dónde puede ser interrumpida la transmisión de parásitos en portadores de teniasis humana, por lo que es necesario

educar a la población; sobre higiene personal para prevenir la transmisión entre personas y la eliminación de heces humanas en sitios apropiados que impidan a los cerdos tener acceso a heces humanas o a elementos contaminados con heces; además sobre la inspección de carne y remoción de carne contaminada de la cadena alimentaria; y sobre el tratamiento de cerdos para matar cisticercos musculares o la vacunación de cerdos para prevenir el establecimiento de cisticercos. Se realizaron varios ensayos experimentales para controlar la transmisión de *Taenia solium* a través de la implementación de una o de una combinación de las estrategias mencionados. Los resultados de estos ensayos fueron variables; sin embargo, hasta este momento, hay pocos ejemplos donde un nivel sustancial de control ha sido alcanzado y ha resistido. El objetivo general del control de *Taenia solium* es reducir la incidencia de cisticercosis humana (27).



**Figura 2.** El ciclo de vida de *Taenia solium*. (Fuente: [http://www-lab.biomedicas.unam.mx/cistimex/s5\\_4gene.html](http://www-lab.biomedicas.unam.mx/cistimex/s5_4gene.html))

### 1.2.1.3. Problemas de salud que causa la cisticercosis porcina/teniasis humana

Los principales impactos de las infecciones por la *Taenia solium* en la Salud Pública es la neurocisticercosis, enfermedad relacionada con enfermedades crónicas debilitantes como la epilepsia, perjudicando aproximadamente al 30% con casos de epilepsia en zonas endémicas donde personas y porcinos conviven en espacios

reducidos. Más del 80% de 50 millones de humanos afectados por epilepsia habitan en países subdesarrollados (8).

Debido al prolongado tiempo que la *Taenia solium* parasita los intestinos del hombre, ellas pueden causar fenómenos tóxicos alérgicos a través de sustancias excretadas, y provocar hemorragias a través de la fijación en la mucosa, destruyendo el epitelio y provocar inflamación con infiltrado celular con hipo o hipersecreción de mucosidad (24).

Las cisticercosis pueden ser localizadas en el córtex cerebral, en las meninges o en los ventrículos. Con la muerte de las larvas ocurren reacciones inflamatorias intensas. La reacción del hospedero destruye al parásito dejando un nódulo calcificado. Las manifestaciones clínicas más comunes son las convulsiones, también pueden producirse lesiones focales, déficits motores y disturbios visuales. La cefalea y náuseas son comunes por la hipertensión intracraniana (26). La presencia de convulsiones afecta las características intelectuales, sensoriales y la personalidad misma referente a la euforia, apatía, amnesia, alucinaciones visuales y la agitación psicomotora (28).

## **1.2.2. Detección de la cisticercosis**

### ***1.2.2.1. Detección directa de cisticercos***

Los cisticercos pueden detectarse en cerdos, ya sea por palpación de la lengua o por inspección de los tejidos de la carcasa, la palpación de la lengua es el método más simple para la detección de la cisticercosis porcina. Las estimaciones de la sensibilidad de la palpación de la lengua varían ampliamente, desde un 16% en algunos casos (29) hasta un 70% (30). Sciutto et al.(31) no realizaron pruebas de inspección de la lengua, pero encontraron que solo uno de los 18 cerdos infectados de forma natural que fueron sometidos a una disección completa de la canal tenía quistes en la lengua. Dorny et al. (26) no identificó la infección por palpación de la lengua en ninguno de los 10 cerdos levemente infectados con *T. solium* (<100 cisticidas) y detectó la infección en solo cinco de los 14 animales más infectados.

La inspección rutinaria de la carne como se lleva a cabo en los mataderos es un procedimiento insensible; tan solo el 38% de los cerdos infectados con cisticercos se

identificaron en Zambia (26) mediante inspección de carne, aunque el procedimiento de inspección empleado incluyó tanto un examen riguroso de la canal como incisiones externas e internas. Boa y otros (32) determinaron que solo el 10 al 6% de los quistes de *T. solium* que estaban presentes en los cerdos podían identificarse en los órganos que se examinaron en la inspección de la carne.

### **1.2.3. Factores de riesgo en el complejo cisticercosis/teniasis**

#### ***1.2.3.1.Sociopolíticos***

En 1990, el Instituto Nacional de Salud de Tolíma, Colombia, determinó una prevalencia de 25,64% de cisticercosis porcina valor superior a la cisticercosis humana que alcanzó el 12,4%, lo que permite afirmar que es un riesgo para la salud pública, estas condiciones están relacionadas con aspectos socio-económicos y culturales que las personas realizan durante el ciclo de vida de la cisticercosis/teniasis (16).

La OPS y OMS (2015) recomendaron que las autoridades de cada país realicen vigilancia epidemiológica respecto al control de la cisticercosis, con una estrategia integral e intersectorial, que integre intervenciones en las áreas de la salud humana sensibilizando, capacitando y educando a la población en el reconocimiento y control de la zoonosis, criando animales saludables y bajo control y con un medio ambiente cuidado de contaminantes; considerando que el control es un trabajo integrado entre autoridades y la población (33).

#### ***1.2.3.2.Económicos***

Las condiciones sanitarias y socioeconómicas pueden explicar la alta seroprevalencia de la cisticercosis, la presencia de cisticercosis es superior al 11,3% en el municipio de Catalão, Goiás - Brasil, que incluye 354 muestras de suero de la población analizada por Test de Elisa. La reactividad de la serología se asoció con áreas sin una red de recolección de aguas residuales (34).

La investigación confirma la influencia de los factores socioeconómicos y ambientales en la transmisión de la cisticercosis bovina y porcina, mostrando una mayor incidencia de la enfermedad en regiones con características epidemiológicas más favorables a la difusión de sus agentes causales (35).

### ***1.2.3.3.Crianza del porcino***

La crianza de cerdos en condiciones inadecuadas es la principal causante de la contaminación de los cerdos por consumo de heces humanas que encuentran en su entorno; esto a razón de que investigaciones demostraron que el 11,4% de la población seropositiva convive con 6 cerdos en promedio. A esto se suma, hábitos inadecuados de la población en; el consumo de verduras, el faenamiento y comercialización de carne sin el debido control sanitario, el mal manejo y el consumo de la carne mal cocinada en la vía pública y la falta de control sanitario de los animales (36,37).

El 50% de la población porcina es alimentada con desperdicios y de éstos el 13,7% fueron animales con presencia de cisticercosis (36). Una posible fuente de contaminación de los cerdos con cisticercosis son; el agua, alimento o la falta de condiciones higiénico sanitarias (38).

Entre las variables involucradas en el proceso de transmisión y mantenimiento de la cisticercosis porcina, la eliminación de aguas residuales, identificación de la enfermedad y tipo de cría son los factores determinantes, porque el destino de las aguas residuales en una fosa y la cría de los cerdos siempre cerrados presentaron como un factor de protección, con una probabilidad 12 veces mayor de encontrar cisticercosis cuando las aguas residuales se destinaron libremente al medio ambiente en relación con la fosa, y 42 veces más. cuando los cerdos se criaron en un sistema mixto (suelos y encerrados) en relación con su confinamiento total (39).

### ***1.2.3.4.Faenamiento del porcino***

El bajo control sanitario y el inadecuado manejo de la carne durante el faenamiento de los cerdos, la comercialización de carne contaminada con cisticercosis, la cocción deficiente o el consumo de carne cruda, favorecen el incremento de la presencia del complejo cisticercosis/teniasis humana (40).

Los cerdos pasan el proceso de faenamiento en las casas, no existiendo un camal o matadero disponible donde se hagan los controles respectivos. Los pocos camales que existen muchas veces se encuentran cerrados por falta de autorización oficial o si están abiertos no hay un médico sanitario que controle el manejo, desposte y decomiso de carne de cerdo con cisticercosis (41).

### ***1.2.3.5. Perfil Epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana (variable dependiente)***

#### **- Prevalencia de teniasis en humanos**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que, a nivel mundial, más del 80% de los 50 millones de personas que padecen epilepsia, habitan en países subdesarrollados. La larva de *Taenia solium* es la causante del 30% de los casos de epilepsia localizada en diversas zonas endémicas donde las personas realizan sus actividades en convivencia con los cerdos (1–4). En la población China se reportaron cerca de 1,26 millones de personas portadores de tenia y tres millones de humanos con cisticercosis (5).

En el Perú, las zonas alto andinas son más afectadas con la presencia de cisticercosis/teniasis y en menor medida los pobladores de la costa y selva. En las zonas rurales la prevalencia había alcanzado un 17% y 75% de teniasis y cisticercosis en humanos y porcinos, respectivamente (6).

El monitoreo de *Taenia solium* taeniasis es valioso para evaluar los resultados de las actividades de control de *Taenia solium*; La teniasis humana es la única fuente de cisticercosis humana. Una disminución o ausencia de la teniasis por *Taenia solium* se reflejaría en un riesgo reducido de nuevos casos de cisticercosis. Sin embargo, si sería significativo y valioso invertir recursos en el diagnóstico de la teniasis dependería de la prevalencia de la teniasis por *Taenia solium* al comienzo de una intervención, el tamaño de la población que se vería afectada por la intervención y la sensibilidad y especificidad de las pruebas disponibles para la detección (42).

#### **- Incidencia de cerdos portadores**

La presencia de anticuerpos anticisticercos en cerdos en la zona urbana del municipio de Coyaima en Tolima fue del 17%, considerándose zona endémica por el alto nivel parasitario zoonótica (16). En la costa del Perú se encontró una incidencia del 5,2% de cisticercosis en porcinos en Monte Redondo, Piura (43); las incidencias de cisticercosis en la sierra varían “desde 31% en la provincia de Andahuaylas, Apurímac (Ramos, 1999) a 72% en la provincia de Quilcas, Junín” (44); y las incidencias en la selva han variado de 43% en Maceda, Tarapoto (9) a 49% en Churusapa, Tarapoto (10).

### 1.3. Definición de términos básicos

**Cisticercosis/teniasis.** La cisticercosis humana es una enfermedad zoonótica desatendida causada por la etapa larvaria del parásito *Taenia solium*. Esta enfermedad es responsable de trastornos graves como convulsiones y en algunos casos provoca la muerte (45).

**Factores de riesgo.** “Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión” (46).

El conocimiento del perfil epidemiológico asociado a la identificación de los factores de riesgo, es fundamental para “la toma de decisiones tanto en programas de promoción de la salud como en la prestación de servicios” (47).

**Epidemiología.** “La Epidemiología estudia los procesos de Salud y Enfermedad que afectan a la población. Se interesa por conocer las características de los grupos que se ven afectados; cómo se distribuyen geográficamente y en el tiempo los eventos de Salud y Enfermedad; con qué frecuencia se manifiestan y cuáles son las causas o factores asociados a su surgimiento” (48).

**Perfil epidemiológico.** El perfil epidemiológico es la expresión de la carga de enfermedad (estado de salud) que sufre la población, y cuya descripción requiere de la identificación de las características que la definen. Entre estas características están la mortalidad, la morbilidad y la calidad de vida (47).

**Porcino/cerdo.** “Mamífero artiodáctilo del grupo de los Suidos, que se cría en domesticidad para aprovechar su cuerpo en la alimentación humana y en otros usos” (49).

**Incidencia.** La incidencia “es el volumen de casos nuevos que aparecen en un periodo determinado, así como la velocidad con la que lo hacen; es decir, expresa la probabilidad y la velocidad con la que los individuos de una población determinada desarrollarán una enfermedad durante cierto periodo” (50).

**Faenamiento.** Es el proceso de matanza de los cerdos que consiste en quitarle la vida, el pelado con agua caliente, el lavado exterior del animal, el eviscerado y los cortes de la carne para su comercialización.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **2.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **2.1.1. Tipo de investigación**

La investigación es aplicada porque su propósito fue recomendar estrategias o mecanismos que permitan la reducción o eliminación de cisticercosis porcina y teniasis humana.

##### **2.1.2. Nivel de investigación**

Descriptiva porque en esta investigación se trató de describir los factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en las condiciones de vida del Centro Poblado Menor de Bagazán, en base a los resultados encontrados, se planteó un protocolo que permita disminuir o eliminar la presencia de cisticercosis.

#### **2.2. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es epidemiológico, porque plantea estudiar los factores de riesgo y la relación que tienen con el perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Centro Poblado Menor de Bagazán del Distrito de Zapatero, 2019.

Cuantitativa porque en el estudio se realizó análisis de datos obtenidos mediante investigación de campo basados en la medición.

No experimental porque las variables no fueron manipuladas intencionalmente, sólo se observaron y analizaron.

Transversal porque las observaciones y recolección de datos fueron obtenidas en un solo periodo de tiempo.

#### **2.3. Población y muestra**

##### **2.3.1. Población**

La población del estudio fue la población del distrito de Zapatero, comprensión de la Provincia de Lamas, Región San Martín.

### **2.3.2. Muestra**

La muestra estuvo conformada por 176 porcinos que fueron analizados de manera cuantitativa y cualitativa la presencia de cisticercosis en porcinos. También se realizó el análisis cuantitativo y cualitativo de las heces de 179 personas que crían o consumen cerdos en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

### **2.3.3. Criterios de inclusión**

En esta investigación fueron incluidos todas las personas que habitan en el Centro Poblado Menor de Bagazán, que son consumidores y/o criadores de cerdos de crías en corral.

### **2.3.4. Criterios de exclusión**

Fueron excluidos de esta investigación las personas que no habiten en el Centro Poblado Menor de Bagazán, y los que viviendo en la zona no sean consumidores o criadores de porcinos procedentes del Centro Poblado Menor de Bagazán.

## **2.4. Procedimiento**

Antes de aplicar los instrumentos a la muestra de la investigación, se entregó las solicitudes de los permisos respectivos a las autoridades del Centro Poblado Menor de Bagazán y a los representantes del Centro de Salud para su apoyo en los análisis coprológicos.

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la obtención de datos primarios se aplicó tres instrumentos que se describen a continuación:

### **a. Encuesta**

La encuesta consta de 31 preguntas. Los ítems están valorados de 1 a 4; donde 1= malo, quiere decir que no cuenta con el servicio; 2 = Regular, cuenta con un servicio deficiente; 3 = bueno, el servicio cumple con la función, pero necesita mejora; 4 = óptimo, cumple satisfactoriamente con todas sus funciones necesarias. La encuesta está distribuida en dimensiones sociopolíticas (ítems 1 – 8), económicas (ítems 9 – 12), crianza del porcino (ítems 13 – 25) y faenamiento del porcino (ítems 26 – 31) y fue aplicado a las personas que crían cerdos en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

### **b. Ficha de monitoreo de cisticercosis en porcinos**

Se realizó la identificación de los porcinos, determinando la raza, la edad y la categoría, así también se hizo la observación macroscópica de la lengua de los cerdos vivos y sacrificados para determinar cisticercosis.

### **c. Ficha de toma de muestras (coprológicos y de resultados) y monitoreo de teniasis en humanos.**

Se realizó los análisis coprológicos de las personas criadoras y consumidores de carne de porcino para determinar la presencia de teniasis humana.

**d. Faenamiento.** Se realizó el proceso de matanza de los cerdos, el cual consiste en quitarle la vida, el pelado con agua caliente, el lavado exterior del animal, el eviscerado y los cortes de la carne para su comercialización.

## **2.6. Plan de tabulación y análisis de datos**

El procesamiento de datos consistió en ordenar, depurar, homogenizar, estandarizar, codificar, tabular y elaborar la base de datos, para comprobar las hipótesis planteadas. El procesamiento de datos, su análisis e interpretación se realizó, utilizando el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences 22 – SPSS 22*.

## **2.7. Aspectos éticos**

Esta investigación no afectó la moral ni la ética de los pobladores del Centro Poblado Menor de Bagazán; las encuestas y las muestras de heces fueron codificadas y no se pidió nombres (si alguno desea sus resultados lo pidió por el código que se le proporcionó), para evitar cualquier conflicto o herir su sensibilidad se le informó todos los detalles antes de su participación, así como los beneficios que obtuvieron al finalizar el estudio. En los cerdos sólo se hizo revisión visual, no fueron sometidos a ningún tipo de experimento.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Resultados

##### 3.1.1. Factores sociopolíticos y económicos que se asocian a la presencia de *Taenia solium* en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

Las acciones que realizan las autoridades representantes del gobierno en diferentes aspectos como la prevención en salud pública a través de los centros de salud y las mejoras sociales en la comunidad a través de las municipalidades, son percibidas y expresadas por los pobladores. En la tabla 1 se muestran la calificación de los pobladores a los factores sociales y políticos en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

**Tabla 1.** Distribución de la población según servicios básicos (Factores sociopolíticos), Bagazán 2019

<b>Factor socioeconómico / Servicio Básico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Regular	39	39%
Bueno	61	61%
Total	100	100%

En la tabla 1, se observa que el 61% de los pobladores encuestados menciona que, los factores sociopolíticos en el Centro Poblado Menor de Bagazán son buenos y el 39% manifiesta que es regular. Al realizar el análisis de significancia se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con valor de  $p = 0,00$  entre los servicios básicos considerados regular y bueno.

El factor económico de la población es fundamental para luchar contra las enfermedades, puesto que influyen en sus actividades con mejores sistemas de producción evitando riesgos. En la tabla 2 se observa la percepción de los habitantes del Centro Poblado Menor de Bagazán respecto a la situación económica.

**Tabla 2.** Distribución porcentual de la crianza de cerdos, según factor económico, Bagazán 2019

<b>Factor económico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Malo	100	100%
Bueno	0	0
Total	100	100%

En la tabla 2, se observa que el 100% de los pobladores del el Centro Poblado Menor de Bagazán manifiestan que las condiciones económicas son malas, puesto que todos los habitantes son agricultores con producción tradicional.

### **3.1.2. Análisis del sistema de crianza y faenamiento de porcinos en el Centro Poblado Menor de Bagazán**

Existen diversas formas de crianza de cerdos unas más tradicionales que otros, la crianza de cerdos siempre sueltos y sin ningún control son focos de contaminación de las fuentes de agua siendo un riesgo para la salud de los habitantes que conviven con los animales. En la tabla 3 se muestra los sistemas de crianza de los cerdos en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

**Tabla 3.** Distribución porcentual de la crianza de cerdos según sistema de explotación, Bagazán 2019

<b>Sistema de explotación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre sueltos	24	24%
Sueltos por horas	6	6%
Sueltos en un corral	64	64%
Amarrados	4	4%
Otra forma	2	2%
Total	100	100%

En la tabla 3, se observa que el 64% de los criadores de cerdos mencionan que crían los cerdos sueltos pero encerrados en un corral, el 24% crían sueltos, el 6% lo sueltan por

horas y el 4% crían a los cerdos amarrados. Al realizar el análisis de significancia se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con valor de  $p = 0,00$  entre los sistemas de crianza de los cerdos siempre suelto y sueltos en un corral.

El beneficiado o sistema de faenamiento de los cerdos es muy importante que se realice siguiendo buenas prácticas, porque al eliminar desechos como heces, pelos, sangres y otros se puede contaminar el medio ambiente, a otros animales y aun a las personas de entorno. En la tabla 4 se muestra la calificación de los pobladores respecto al sistema de faenamiento de cerdos en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

**Tabla 4.** Distribución porcentual del sistema de faenamiento, Bagazán 2019.

<b>Sistema de Faenamiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Malo	2	2%
Regular	93	93%
Bueno	5	5%
Total	100	100%

En la tabla 4, se observa que el 93% de los encuestados manifiestan que el sistema de faenamiento en el Centro Poblado Menor de Bagazán es regular, el 5% consideran que es bueno y el 2% que es malo. Al realizar el análisis de significancia se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con valor de  $p = 0,00$  entre la apreciación de los pobladores del sistema de faenamiento regular y las consideraciones malo y bueno.

### **3.1.3. Nivel de incidencia de cerdos portadores de *Cisticercos Celulosae* en el Centro Poblado Menor de Bagazán**

Los cerdos portadores de *Cisticercos Celulosae* son los principales focos de contaminación para otros cerdos y las personas que habitan en el entorno que pueden ser contaminados a través de las fuentes de agua o alimento con huevos de cisticercosis. En la tabla 5 se presenta la incidencia encontrada en cerdos sacrificados en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

**Tabla 5.** Incidencia de cerdos portadores de *Cisticercos Celulosae*

	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	3	7%
Negativo	39	93%
Total	42	100%

En la tabla 5, para determinar la incidencia se dividió el número de cerdos portadores entre el total de cerdos sacrificados y se multiplicó por cien, encontrando que del 100% (42) de cerdos sacrificados, el 7% (3) de animales estaban infestados con cisticercos en el músculo del lomo, la cara, pero fue una infestación leve. Al realizar el análisis de significancia se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con valor de  $p = 0,00$  entre la incidencia de cerdos positivos y negativos. La incidencia de los cerdos se evaluó en seis (6) meses de estudio en el Centro Poblado Menor de Bagazán.

### 3.1.4. Prevalencia de teniasis en humanos en el Centro Poblado Menor de Bagazán

Los seres humanos pueden infectarse con tenia al consumir carne de cerdo infestado con cisticercos, si la carne tiene una cocción insuficiente el riesgo es mayor. Cuando las personas están contaminadas, los cisticercos migran al intestino delgado y con el transcurrir del tiempo se convierten en tenias adultas produciendo segmentos o huevos que luego se eliminan a través de las heces. En la tabla 6 se presentan los resultados de análisis realizados para detectar teniasis en los habitantes del Centro Poblado Menor de Bagazán.

**Tabla 6.** Teniasis en humanos

	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	0	0%
Negativo	179	100%
Total	179	100%

En la tabla 6, se observa que el 100% de las personas en las que se realizó análisis coparásitológico por la técnica cuantitativa de Mc Master modificado y la técnica cualitativa de flotación para detectar teniasis en humanos dieron como resultado negativo.

### **3.1.5. Propuesta de un protocolo de prevención y control de la cisticercosis porcina y teniasis humana para el Centro Poblado Menor de Bagazán**

#### **a. Crianza**

##### **- *Corral cerrado***

Para evitar la contaminación del agua y otras fuentes importantes que puedan poner en riesgo la salud pública, y considerando que los habitantes del Centro Poblado Menor de Bagazán tienen suficientes áreas disponibles, los que se dedican a criar cerdos deben construir corrales para utilizando los materiales que se cuenten en la zona y el tamaño del corral debe ser según la cantidad de cerdos que se deseen criar.

Antes de la construcción del corral se debe verificar que el terreno tenga buen drenaje y sea permeable para evitar la formación de lodos que perjudiquen al animal. Los corrales deben contener un local donde el animal pueda dormir y protegerse de la lluvia o el excesivo calor, la construcción de estos locales debe ser teniendo en cuenta la dirección de la luz solar y los vientos dominantes.

##### **- *Cerdos sueltos***

En los corrales se encontró los cerdos sueltos, esto reduce el estrés en comparación con los cerdos amarrados, esto le permite tener una mejor alimentación porque pueden consumir pasto, agua y alimento según sus necesidades fisiológicas y en consecuencia se tendrá animales más sanos.

##### **- *Revisión periódica***

Cada seis meses se realizó una revisión completa del estado de salud de los cerdos, con el fin de controlar cualquier tipo de enfermedad que los esté afectando. Los propietarios deben conocer las técnicas de reconocimiento de cisticercosis con el propósito de que sea controlado antes que los cistercos se diseminen fuera del corral.

#### **b. Alimentación**

##### **- *Alimentos limpios***

Todos los alimentos que se den a los cerdos deben ser colocados en un depósito limpio y libre de contaminantes, se debe tener en cuenta la fuente de obtención de

los alimentos para evitar contaminación cruzada. Es decir, cuidar que los alimentos consistentes en restos de comida que sobraron de las personas no tengan pedazos de carne de cerdo, sangre u otros que estén contaminados con cisticercos.

- ***Comederos adecuados***

Los comederos de los animales deben ser de material resistente, que se puedan lavar con facilidad, deben ser de tamaño adecuado para que los animales no ingresen ni ensucien sus alimentos. Estos comederos deben estar ubicados en un extremo del corral de tal manera que los propietarios no tengan la necesidad de ingresar al corral colocar el alimento y solo se pueda hacer desde la parte externa, evitando estar en contacto directo con los animales.

- ***Agua limpia***

Los cerdos deben tener disponibilidad agua limpia para que beban, (un cerdo requiere aproximadamente 2 litros de agua/día con 20 kg de peso; Brumm et al., 2000), el mismo que debe estar colocado en depósitos adecuados lavados diarios y el agua debe ser cambiado diariamente para evitar la propagación de zancudos.

**c. Faenamamiento**

Antes del faenamamiento los cerdos deben pasar por inspección sanitaria por la autoridad designada en el sector.

El proceso de faenamamiento se inicia con el degüello y sangrado del animal, siendo fundamental tener control en el recojo y destino de la sangre, porque se debe evitar que ésta fluya a la tierra o sea consumido crudo por otros animales. Luego en el proceso de pelado y chamuscado se debe incinerar los restos de pelo y pesuñas. El agua con la que se lava el cuerpo del animal debe ser recibida en depósitos y desechados adecuadamente, de la misma manera las heces y otros desperdicios deben ser eliminados tratando de no contaminar el medio ambiente.

- ***Buena limpieza***

Durante el faenamamiento la carne debe ser cuidadosamente lavada y separada de las vísceras y restos que puedan contaminar, se debe enjuagar con abundante agua y colgar en un lugar limpio y protegido de las moscas.

- ***Verificación visual***

Realizando cortes en diferentes partes del cerdo lavado se debe hacer revisión visual de la posible presencia de cisticercos.

**d. Consumo**

- ***Carne sana***

Los habitantes del Centro Poblado Menor de Bagazán en un 100%, conocen y deben continuar practicando el hábito de consumir carne totalmente sana y libre de cisticercos, con el propósito de evitar la teniasis humana y la propagación de cisticercosis en el entorno en que habitan.

- ***Buena limpieza***

Antes de preparar alimentos con carne de cerdo, se debe revisar que no contenga cisticercos y se debe hacer una limpieza profunda, con la finalidad de asegurar su calidad microbiológica.

- ***Cocción completa***

La carne de cerdo antes de su consumo debe ser bien cocinada, freída o asada; verificando su cocción completa.

### **3.2. Discusión**

Los habitantes de la comunidad del Centro Poblado Menor de Bagazán tienen como principal fuente de ingreso la producción agrícola de plátanos, la cría de cerdos como medio de subsistencia. Crían cerdos criollos por ser poco exigente en calidad de insumos proteicos, son alimentados con plátano, yuca, algunas veces polvillo. La población el 100% se dedica a la agricultura con un ingreso promedio de 40 soles diario. Al respecto Pinto et al. (2019) mencionan que el predominio de un bajo ingreso familiar en las comunidades encuestadas que tienen ingresos menores a un salario mínimo mostraron mayor evidencia positiva de cisticercosis bovina y porcina, acompañado por las respectivas implicaciones de la deficiencia sanitaria y el bajo nivel de conocimiento demostrado por la mayoría de los encuestados ( 75,3%) sobre la naturaleza de la cisticercosis, son signos indicativos de la

ocurrencia común de la enfermedad en las regiones encuestadas, donde casi el 100% de la población rural cultiva el hábito de consumir carne de res y cerdo (39).

Los habitantes del Centro Poblado Menor de Bagazán han mejorado y continúan mejorando sus condiciones de vida, porque reciben apoyo del municipio de la jurisdicción del distrito de Zapatero, con presupuestos vía proyectos, saneamiento básico, letrinas, agua entubada. El Ministerio de Salud trabaja salud ambiental, visitando casa por casa incentivando en la comunidad el correcto lavado de manos, buenas prácticas de manufacturas de alimentos, bebidas, comidas, etc. Como resultado las personas se organizan para ver los temas de salud pública, ambiental, trabajan organizados en la limpieza bienestar de su comunidad, velan por el agua, saneamiento básico letrinas, agua entubada, corrales de encierro de los cerdos ya poseen al 98% evitando así cerdos vagabundos (suelos) y así van disminuyendo la contaminación de las heces, o la tenia, del hombre al cerdo.

Mena (2014) en una investigación realizada en Tumbes encontró que el nivel de incidencia de cisticercosis en cerdos en los tres primeros meses del año 2000 en el distrito de Matapalo, fue de  $11,5 \pm 3,5\%$  (36/314) siendo los de mayor incidencia la edad del cerdo demostró que los que tenían meses de nacido se infectaban a menor edad ( 5 a 8 meses), en cuanto a los caseríos se encontró mayor incidencia en aquellos dónde los cerdos tenían mayor acceso al consumo de heces humanas contaminadas con huevos de *Taenia solium*.

En la tabla 3 reporta que el 64% de los criadores de cerdos mencionan que crían los cerdos sueltos pero encerrados en un corral, el 24% crían sueltos, el 6% lo sueltan por horas y el 4% crían a los cerdos amarrados. Al realizar el análisis de significancia se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con valor de  $p = 0,00$  entre los sistemas de crianza de los cerdos siempre suelto y sueltos en un corral. Murrel (2005) menciona que los principales factores de riesgo asociados con el complejo teniasis-cisticercosis, son: La crianza de cerdos sueltos en lugares donde no hay inodoro, el comercio de carne de cerdo sin inspección sanitaria, el consumo de carne de cerdo cruda o mal cocinada y personas con teniasis involucradas en la cría de cerdos (8)

El sacrificio de los cerdos se realiza por corte de la vena yugular, en el proceso de faenamiento se retiran los pelos a fuego por soplete, o chamuscado con hoja de coco, luego realizan el eviscerado en batan grande, el seccionado por piezas lo hacen cuando el cerdo

está colgado en el arco en ganchos. El 93% de los encuestados manifiestan que el sistema de faenamiento en el Centro Poblado Menor de Bagazán es regular, el 5% consideran que es bueno y el 2% que es malo. Al realizar el análisis de significancia se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con valor de  $p = 0,00$  entre la apreciación de los pobladores del sistema de faenamiento regular y las consideraciones malas y buenas.

La sociedad del Centro Poblado Menor de Bagazán tiene entre sus costumbres el celebrar las fiestas patronales, para ello se organizan y las familias donan cerdos que serán faenados en un solo día previo a la fiesta. En la fiesta patronal del año 2019, 42 cerdos fueron faenados, encontrándose 3 con cisticercosis en el musculo del lomo y la cara, pero una infección leve. Sin embargo, al realizar análisis coparasitológico a 179 personas no se encontró teniasis en humanos. Los habitantes mencionan que están capacitados para reconocer los cistercos en la carne de cerdo evitando su consumo y la correcta eliminación de la carne contaminada. Al respecto Palomino (2014) menciona que luego de inspeccionar 500 cerdos faenados en el camal municipal del Cantón-Ecuador, encontró 1 (0,2%) cerdo de raza mestiza con cisticercosis en su carne (51); Mori (2018) en la investigación realizada en el Camal Municipal de Yurimaguas encontró que el nivel de incidencia de cisticercosis en cerdos fue de 0,48% y 0,74% en los años 2012-2013 respectivamente. La mayor infestación de cisticercosis se encontró el corazón con 85,7% (2012) y 83,3% (2013) y la lengua con 92,9% (2012) y 83,3% (2013) (52)

La comunidad aprendió a usar letrinas, criar los cerdos en sus corrales cerrados la gran mayoría, no hay un contacto de animales con las personas, de forma que se organizan para mejorar su calidad de vida en la salud pública y ambiental; faltando trabajar el agua que sea de óptima calidad y no agua con materias fecales.

El monitoreo de la cisticercosis porcina ha sido el método más utilizado para evaluar las actividades de control de *Taenia solium*. Es más fácil y más barato que realizar pruebas en humanos, ya que no implica el mismo nivel de experiencia y/o consideraciones éticas. Una de las principales ventajas de monitorear la cisticercosis porcina sobre las infecciones humanas es la vida mucho más corta de los cerdos, lo que proporciona una medida sensible al tiempo. Existen varios métodos disponibles para detectar la cisticercosis porcina directa o indirectamente; Sin embargo, varían mucho en su sensibilidad, especificidad y calidad de la

evidencia disponible para respaldar las características de rendimiento de diagnóstico que se han reivindicado(27).

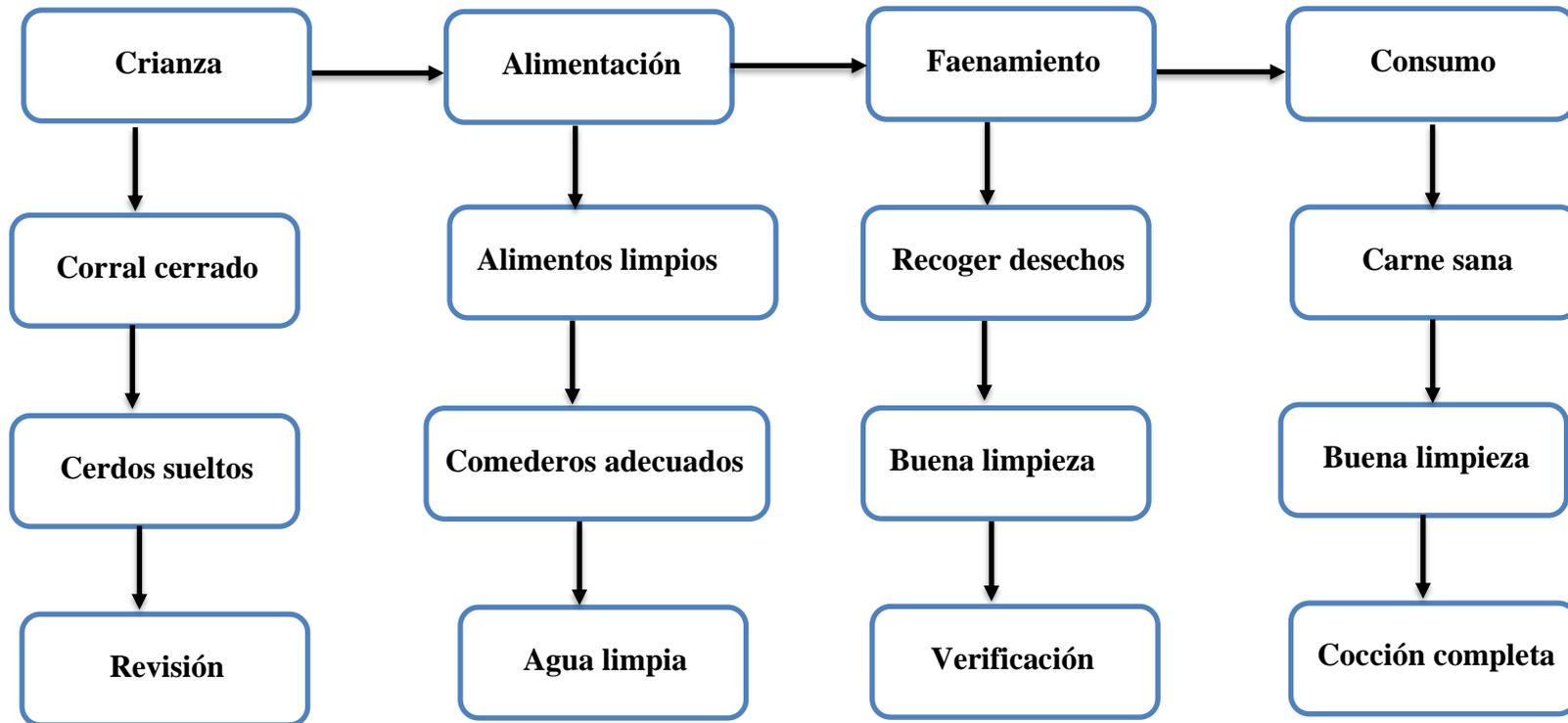
El mantenimiento del complejo de teniasis-cisticercosis está directamente relacionado con las condiciones socioeconómicas, ambientales e higiénico-culturales de la población, así como con los estándares de cría de animales, sistemas de inspección sanitaria y de sacrificio y consumo de carne (35).

## CONCLUSIONES

1. El factor de riesgo que la población no puede controlar es el factor económico que afecta al 100% de la población y esa es la condición que pone en mayor riesgo que las personas contraer la teniasis humana.
2. El 61% de los pobladores encuestados menciona que los factores sociopolíticos en el Centro Poblado Menor de Bagazán son buenos y el 39% manifiesta que es regular, en cuanto a los factores económicos el 100% de los pobladores manifiestan que las condiciones económicas son malas, puesto que todos los habitantes son agricultores con producción tradicional.
3. El 64% de los criadores de cerdos mencionan que crían los cerdos sueltos encerrados en un corral, el 24% crían sueltos sin control, el 6% lo sueltan por horas y el 4% crían a los cerdos amarrados. Respecto al sistema de faenamiento el 93% de los encuestados manifiestan que es regular, el 5% consideran que es bueno y el 2% que es malo.
4. De 42 (100%) cerdos sacrificados 3 (7%) cerdos estaban infestados con cisticercos en el músculo del lomo la cara, pero era una infestación leve. Este resultado demuestra que en el Centro Poblado Menor de Bagazán existen cerdos infestados con cisticercosis.
5. El 100% de las personas en las que se realizó análisis coparasitológico por la técnica cuantitativa de Mc Master modificado y cualitativa de flotación en el laboratorio para detectar teniasis en humanos dieron como resultado negativo. (Anexo 5)
6. La propuesta está basada en un sistema de crianza de cerdos sueltos en un corral, donde se les provea las condiciones necesarias de alimentación sana, luego con un sistema de faenamiento adecuado, cuidando de no contaminar en cada etapa con prácticas adecuadas de limpieza durante el faenamiento y un correcto proceso de cocción, permitirán que se disminuya o elimine la presencia de cisticercosis porcina.

## RECOMENDACIONES

1. El gobierno a través de las municipalidades y centros de salud debe continuar con las políticas de Salud Pública, mejorando las condiciones de vida con saneamiento básico que provea a la población de agua potable, desagüe y estrategias de apoyo a los agricultores para que incrementen sus ingresos y mejoren su calidad de vida.
2. Capacitar a los criadores de cerdos sobre el sistema de crianza en corrales en condiciones adecuadas y con un plan de alimentación e implementar un camal que ofrezca las condiciones básicas de salubridad y control de cisticercosis, evitando la diseminación y la contaminación cruzada con los humanos.
3. Sensibilizar y capacitar a la población en las técnicas de reconocimiento y eliminación de cerdos portadores de cisticercos, mostrando las ventajas de la aparente pérdida en comparación con las ganancias futuras por la disminución o eliminación de la cisticercosis en su entorno.
4. Antes de preparar alimentos con carne de cerdo, se debe revisar que no contenga cisticercos y se debe hacer una limpieza profunda, con la finalidad de asegurar su calidad microbiológica.
5. Utilizar los resultados de esta investigación que muestra que no existe presencia de teniasis humana, pero que si existe cisticercosis para motivar a los ciudadanos a mantenerse vigilantes y no contaminarse con los cisticercos de los cerdos portadores.
6. Que todos los pobladores interesados en la crianza de cerdos sigan las recomendaciones establecidas en el protocolo propuesto en esta investigación con el propósito de disminuir o eliminar la presencia de cisticercosis en el Centro Poblado Menor de Bagazán.



*Figura 1.* Protocolo de prevención y control de la cisticercosis porcina y teniasis humana en la producción de cerdos en el Centro Poblado Menor de Bagazán

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OIE WO for AH, WHO WHO, FAO F and AO. WHO/FAO / OIE Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis / cysticercosis. Murrell K, editor. Paris, France; 2005. 1-156 p.
2. Garcia H, Gonzalez A, Gilman R. Diagnosis, treatment and control of *Taenia solium* cysticercosis. *Lancet*. 2003;362:547–556.
3. OMS OM de la S. Teniasis/Cisticercosis Nota descriptiva N°376. 2015.
4. Agudelo P, Restrepo B, Palacio L. Conocimiento y Prácticas sobre Teniasis - Cisticercosis en una Comunidad Colombiana. *Rev Salud pública*. 2009;11(2):191–9.
5. OPS/OMS OP de la S. Epidemiología y control de la taeniosis y cisticercosis en América Latina. Washington, D.C.; 1994.
6. Engels D, Urbani C, Belotto A, Meslin F, Savioli L. The control of human (neuro) cysticercosis: which way forward. *Acta Trop*. 2003;87:177–82.
7. Cysticercosis Working Group in Peru. The marketing of cysticercotic pigs in the Sierra of Peru. The Cysticercosis Working Group in Peru. *Bull World Heal Organ*. 1993;71(2):223–8.
8. Murrell K. WHO/FAO/OIE Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. Paris OIE. 2005;1–139.
9. Castro V. Prevalencia de cisticercosis porcina, comparación de examen de lengua y ensayo de electroinmuno transferencia blot en Maceda, Tarapoto – departamento de San Martín. Univ. Nac. Mayor de San Marcos; 1991.
10. García HH, Gilman R, González AE, Tsang CW, Verástegui M. Epidemiología de la Cisticercosis en el Perú. En *Teniasis/Cisticercosis por T. solium*. Editado por H. H. García y S. M. Martínez. Universo, editor. Lima-Perú; 1996. 313-325 p.
11. Toledo R, Borges J, Silva L, Katielli C, Franco A. Complexo Teníase/ Cisticercose: Uma Revisão. *Hig Aliment* [Internet]. 2018;32:282–3. Available from: <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/9mgc8>
12. González AE, Verástegui M, Noh J, Gavidia C, Falcón N, Bernal T, et al. Persistence of passively transferred antibodies in porcine *Taenia solium* cysticercosis. *Vet Parasitol*. 1999;86:113–118.

13. Ferrer E. Teniosis/Cisticercosis: del diagnóstico convencional al diagnóstico molecular. *Salus*. 2007;11(1):171–4.
14. Braae UC, Hung NM, Satrija F, Khieu V, Xiao-Nong Z, Willingham AL. Porcine cysticercosis (*Taenia solium* and *Taenia asiatica*): mapping occurrence and areas potentially at risk in East and Southeast Asia. *Parasit Vectors*. 2018;11.
15. Ng-Nguyen D, Stevenson MA, Breen K, Phan T Van, Nguyen VA, Vo T V., et al. The epidemiology of *Taenia* spp. infection and *Taenia solium* cysticerci exposure in humans in the Central Highlands of Vietnam. *BMC Infect Dis*. 2018;18(1):1–9.
16. Giraldo JC, Riaño M, Vásquez LR. Determinación de la seroprevalencia de cisticercosis porcina y teniasis humana Coyaima Tolíma. *Rev Med*. 2017;25(1):31–45.
17. De Oliveira T. Prevalência, fatores de risco e distribuição espacial do complexo Teníase-Cisticercose na Região Litoral Sul Do Estado Da Bahia. Universidade Federal de Viçosa; 2014.
18. García HH, González AE, O’Neal SE, Gilman RH. Apuntes y recomendaciones para el establecimiento de programas de control de la teniasis/cisticercosis por *Taenia Solium* en el Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2018;35(1):132–8.
19. Rojas G, Toro CJ, Altamirano E. Perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con diagnóstico de neurocisticercosis en dos hospitales de Chiclayo. *Horiz Med (Barcelona)*. 2017;17(1):11–7.
20. Quispe E, Quispe D. Diagnostico de Teniasis Humana Mediante Elisa Coproantígeno y Microscopía Tradicional en Poblaciones Rurales de Puno - Perú . *Rev Investig Altoandin*. 2015;17(3):477–86.
21. Laclette JP, Ornelas Y, Merchant MT, Willms K. Ultrastructure of the surrounding envelopes of *Taenia solium* eggs. 1982.
22. Flisser A, Viniegra AE, Aguilar-Vega L, Garza-Rodríguez A, Maravilla P, Ávila G. Portrait of Human Tapeworms. *J Parasitol*. 2004;90(4):914–6.
23. Cordero Del Campillo M. *Parasitología Veterinaria*. McGraw-Hill., editor. Madrid; 2000.
24. Neves DP. *Parasitologia Humana*. 13. edició. Rio de Janeiro: Atheneu; 2016.

25. Takayanagui OM, Leite JP. Neurocisticercose. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2001;34(3):1–9.
26. Ferreira MU. *Parasitologia contemporânea.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012.
27. Lightowlers MW, Garcia HH, Gauci CG, Donadeu M. Monitoring the outcomes of interventions against *Taenia solium*: options and suggestions. *Parasite Immunol.* 2016;38:158–69.
28. Santtos RS et. al. Neurocisticercose. *Rev científica da AMECS.* 1997;6(2):187–92.
29. Phiri I, Dorny P, Gabriel S. Assessment of routine inspection methods for porcine cysticercosis in Zambian village pigs. *J Helminthol.* 2006;80:69–72.
30. Gonzalez A, Cama V, Gilman R. Prevalence and comparison of serologic assays, necropsy, and tongue examination for the diagnosis of porcine cysticercosis in Peru. *Am J Trop Med Hyg.* 1990;43:194–199.
31. Sciutto E, Martinez J, Villalobos N. Limitations of current diagnostic procedures for the diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs. *Vet. Vet Parasitol.* 1998;79:299–313.
32. Boa M, Kassuku A, Willingham A, Keyyu J, Phiri I, Nansen P. Distribution and density of cysticerci of *Taenia solium* by muscle groups and organs in naturally infected local finished pigs in Tanzania. *Vet Parasitol.* 2002;106:155–64.
33. OPS OP de la S, OMS OM de la S. Informe Primera Reunión Regional sobre control de *Taenia solium* en América Latina. Colombia; 2015.
34. Oliveira H, Rodrigues R, Barcelos I, Silva L, Costa-Cruz J. Anti-*Taenia solium* metacestode IgG antibodies in serum samples from inhabitants of a Central-Western region of Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo.* 2006;48:49–52.
35. Pinto P. *Inspeção e higiene de carnes.* Segunda ed. Viçosa-MG: UFV.; 2014. 389 p.
36. Flórez A, Pastrán S, Vargas N, Beltran M, Enriquez L, Muñoz L. Cisticercosis en Colombia Estudio de seroprevalencia 2008-2010. *Acta Neural Colomb.* 2013;29(2):73–86.
37. Vásquez L, Giraldo J, Agúdelo P, Campo V, Vergara D. Experiencia para el control de la cisticercosis en el departamento del Cauca. *Biomédica.* 2011;31:3–315.
38. Rey L. *Parasitología. Parásitos o doenças parasitárias do Homen nas Américas e na*

- África. 2da ed. Guanabara Koogan; 2001. 397-399 p.
39. Pinto P, Santos W, Laerte P, Acevedo-Nieto E, Santos T, Duarte C. Perfil epidemiológico da cisticercose bovina e suína em três regiões do estado de Minas Gerais, Brasil. *Arq Bras Med Veterinária e Zootec.* 2019;71(1):167–76.
  40. Flisser A, Sarti E, Lightowlers M. Neurocysticercosis: regional status epidemiology, impact and control measures in the Americas. *Acta Trop.* 2003;8(1):43–51.
  41. Gavilanes M. Estudio seroepidemiológico de cisticercosis (*Taenia solium*, *Taenia Hydatigena*) porcina y cuestionario epidemiológico de cisticercosis humana, en los productores porcinos de la parroquia Tandapi, Cantón Mejía. 2017.
  42. Lightowlers MW. Monitoring the outcomes of interventions against *Taenia solium*: options and suggestions. 2016.
  43. Gavidia C. Prevalencia de cisticercosis porcina en un pueblo de la costa norte: Monte Redondo. Piura. Univ. Nac. Mayor de San Marcos; 1993.
  44. Bernal T. Evaluación de la cisticercosis porcina en el distrito de Quilcas, Huancayo. Univ. Nac. Mayor de San Marcos.; 1996.
  45. Coral-Almeida M, Gabriël S, Abatih EN, Praet N, Benitez W, Dorny P. *Taenia solium* human cysticercosis: A systematic review of sero-epidemiological data from endemic zones around the world. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(7):1–20.
  46. OMS OM de la S. Factores de riesgo. [https://www.who.int/topics/risk\\_factors/es/](https://www.who.int/topics/risk_factors/es/). 2018.
  47. Muñoz E. Perfil Epidemiológico Red De Salud De Ladera E.S.E Año 2010. 2011.
  48. Pareja RH. Epidemiología. 2011.
  49. Real academia española. RAE.pdf. 2014.
  50. Moreno-altamirano A, López-moreno S, Corcho-berdugo A. Principales medidas en epidemiología. *Salud Publica Mex.* 2000;42(4).
  51. Palomino J. Prevalencia de Cisticercosis porcina por inspección en el camal municipal del Cantón Huaquillas Provincia de el Oro. Universidad Técnica de Machala; 2014.
  52. Mori C. Incidencia de cisticercosis porcina en el camal municipal del distrito de Yurimagua en los años 2012 - 2013. Universidad Nacional de la Amazonía Peruan; 2018.

**ANEXOS**



## Factores de riesgo y perfil epidemiológico de la cisticercosis porcina/teniasis humana en el Distrito de Zapatero, 2019.

### Anexo 1. Encuesta a criadores de cerdos

#### Datos generales

1. Código de encuestado N°: \_\_\_\_\_ Propietario( ), Encargado( ).
2. Nivel de estudios: Superior completo( ); Superior incompleto ( ); Secundaria completa ( ); Secundaria incompleta ( ); Primaria completo ( ); Primaria incompleta ( )
3. Número de integrantes que viven con Ud.:  
\_\_\_\_\_
4. Ingreso familiar mensual: \_\_\_\_\_ Ocupación:  
\_\_\_\_\_
5. Religión: Evangélico ( ); Católico ( ), Adventista ( ); Otro  
\_\_\_\_\_
6. Cantidad de cerdos que cría: 1 – 3 ( ); 4 – 6 ( ), Más de 6 ( )
7. Sistema de crianzas de los cerdos: Siempre sueltos ( ); Siempre encerrados( ); Suelos por horas ( ); Suelos en un corral ( ); Amarrados ( ); Otra forma-  
\_\_\_\_\_

Conteste cada ítem con una X en la respuesta que sea más semejante a la situación donde usted vive.

Donde:

1 = Malo      2 = Regular      3 = Bueno      4 = Óptimo

N°	ITEMS	Malo	Regular	Bueno	Óptimo
1	La calidad de los servicios higiénicos que utilizamos en la familia es...	No tenemos .	Letrina.	Water con pozo ciego.	Water con desagüe.
2	La calidad de agua que utilizamos en el hogar es de ...	Rio.	Pozo.	Entubada tratada.	Agua potable.
3	El sistema de manejo de residuos sólidos (basura) es ...	Se deja en el campo.	Se deja en un basurero.	Recoge el municipio .	Se recicla y recoge el municipio .
4	La presencia del Estado en el cuidado de la salud pública es ...				

5	Las campañas de desparasitación por el centro de salud es ...				
6	El interés de la población por el cuidado de su propia salud es ...				
7	Las prácticas de lavado de manos antes y después de ir al baño o antes de comer es ...				
8	La promoción del cuidado de la salud por parte de las autoridades de su comunidad es ...				
9	El nivel de ingresos económicos para cubrir las necesidades básicas de la familia es ...	<b>Nulo</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Óptimo</b>
10	El presupuesto familiar para la prevención y cuidado de la salud es ...				
11	El presupuesto familiar asignado para el cuidado y alimentación en la crianza de animales es ...				
12	El presupuesto familiar para enfrentar emergencias o imprevistos es ...				
13	La distancia del corral de los cerdos al hogar es ...				
14	Los servicios sanitarios dentro del corral de los cerdos es ...				
15	Las personas encargadas del cuidado de los cerdos tienen ropa exclusiva de trabajo que les brinda una protección ...				
16	La selección y calidad de los alimentos para los cerdos es ...				
17	La regularidad con la que se desparasita a los cerdos es ...				
18	La calidad de agua para los bebederos de los cerdos es ..				
19	La prevención del contacto de las heces de humanos con los cerdos es ...				
20	La prevención del contacto de las heces de los cerdos con los humanos es ...				
21	La limpieza de las instalaciones de los cerdos es ...				
22	El manejo de desechos de los cerdos que evite la contaminación es ...				
23	La prevención del contacto de los cerdos con los desechos del hogar es ...				
24	El nivel de conocimiento sobre los parásitos del cerdo es ...				
25	El nivel de reconocimiento de cisticercosis(triquina) en un animal vivo es ...				
26	Las capacitaciones recibidas para un buen faenamiento de cerdo es ...				
27	La calidad e higiene de las instalaciones donde se sacrifica los cerdos es ...				
28	La calidad de agua para limpieza del cerdo sacrificado es ...				
29	La disponibilidad de utensilios y materiales para la manipulación y limpieza del cerdo sacrificado es...				
30	El nivel de reconocimiento de cisticercosis(triquina) en la carne de cerdo es ...				
31	El nivel de supervisión de los representantes de salud en los camales u hogares donde se matan cerdos es ...				



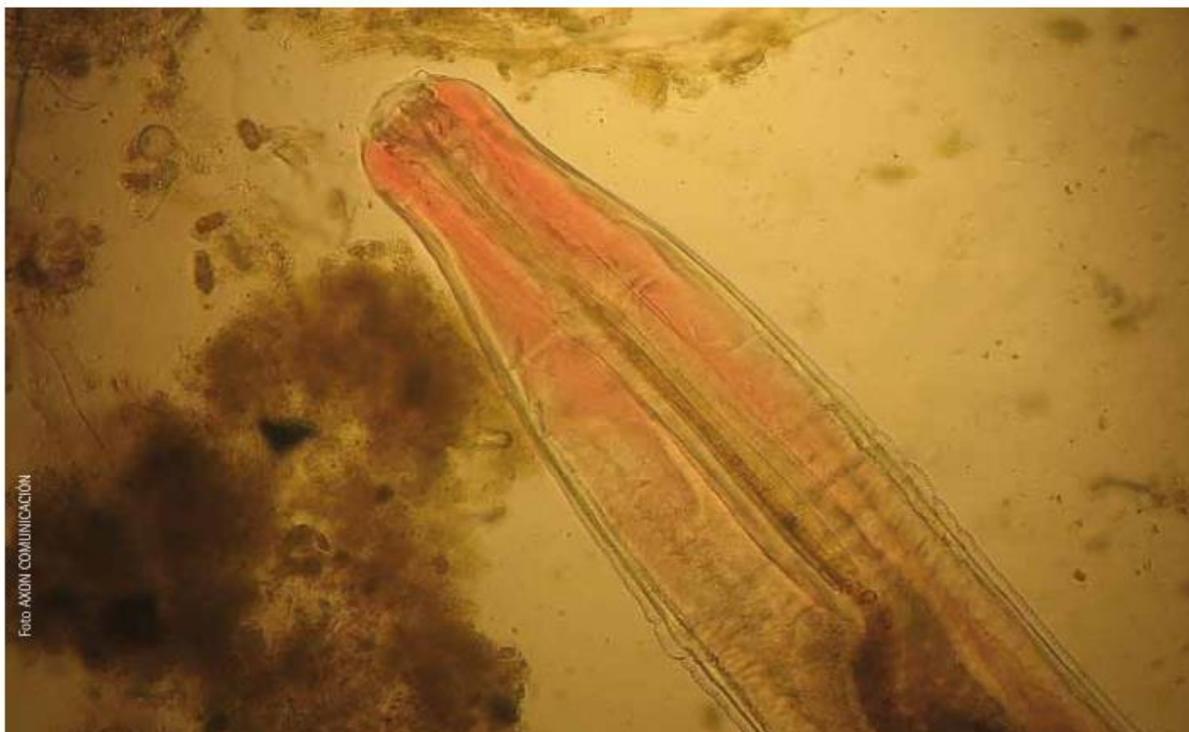


## Anexo 4. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Resultados
Independiente:	D1. Sociopolíticos.	1. La calidad de los servicios higiénicos que utilizamos en la familia es...	Escala ordinal 1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Óptimo
		2. La calidad de agua que utilizamos en el hogar ...	
		3. El sistema de manejo de residuos sólidos(basura) es ...	
4. La presencia del Estado en el cuidado de la salud pública es ...			
5. Las campañas de desparasitación por el centro de salud son ...			
6. El interés de la población por el cuidado de su propia salud es ...			
7. Las prácticas de lavado de manos antes y después de ir al baño o antes de comer es ...			
8. La promoción del cuidado de la salud por parte de las autoridades de su comunidad es ...			
Factores de riesgo.	D2. Económicos.	9. El nivel de ingresos económicos para cubrir las necesidades básicas de la familia es ...	Escala ordinal 1. Pésimo 2. Regular 3. Bueno 4. Óptimo
		10. El presupuesto familiar para la prevención y cuidado de la salud es ...	
		11. El presupuesto familiar asignado para el cuidado y alimentación en la crianza de animales es ...	
		12. El presupuesto familiar para enfrentar emergencias o imprevistos es ...	
Crianza del porcino.	D3.	13. La distancia del corral de los cerdos al hogar es ...	Escala ordinal 1. Pésimo 2. Regular 3. Bueno 4. Óptimo
		14. El servicio sanitario dentro del corral de los cerdos es ...	
		15. Las personas encargadas del cuidado de los cerdos tienen ropa exclusiva de trabajo que les brinda una protección ...	
		16. La selección y calidad de los alimentos para los cerdos es ...	
		17. La regularidad con la que se desparasita a los cerdos es ...	
		18. La calidad de agua para los bebederos de los cerdos es ...	
		19. La prevención del contacto de las heces de humanos con los cerdos es ...	
		20. La prevención del contacto de las heces de los cerdos con los humanos es ...	
		21. La limpieza de las instalaciones de los cerdos es ...	
		22. El manejo de desechos de cerdos que evite la contaminación es ...	
		23. La prevención del contacto de los cerdos con los desechos del hogar es ...	
		24. El nivel de conocimiento sobre los parásitos del cerdo es ...	
		25. El nivel de reconocimiento de cisticercosis(triquina) en un animal vivo es ...	

## Anexo 5. Técnica cuantitativa de Mc Master modificado y cualitativa de flotación en el laboratorio para detectar teniasis.

### Diagnóstico parasitológico a partir de muestras fecales (I)



El examen del material fecal es un procedimiento útil para confirmar la sospecha clínica de la infección parasitaria, de ahí la importancia de velar por la calidad de los resultados.

#### » Toma de muestras

El hallazgo de huevos o larvas en las heces puede indicar la presencia de infecciones parasitarias y facilitar el diagnóstico de estas enfermedades.

El material fecal puede ser procesado mediante un frotis directo en un microscopio para una identificación preliminar de huevos, mediante técnicas de flotación que permiten concentrar los huevos y separar los detritos para facilitar la identificación y el recuento de los mismos, y mediante el cultivo de heces donde hacemos eclosionar los huevos y facilitamos el desarrollo de las larvas hasta su tercer estadio para su identificación.

Las muestras para examen parasitológico deben ser preferentemente tomadas directamente del recto. Se deben usar guantes desechables apropiados. La toma de muestras puede ser más fácil de realizar en animales grandes que en animales

más pequeños, estos pueden ser inducidos a defecar insertando un dedo humedecido en el recto y masajando el esfínter hasta que éste se relaje.

Si es un rebaño el que está siendo examinado, las muestras deberán ser tomadas de varios animales seleccionados al azar o de animales parasitados. Si recogemos muestras del suelo deben ser frescas para que sean apropiadas para un examen parasitológico.

Se debe llenar el recipiente a toda su capacidad antes de cerrar con la tapa o atar el guante desechable tan cerca de las heces como sea posible, para eliminar el aire, dado que esto retardará el desarrollo de los huevos.

Cada muestra ha de ser cuidadosamente etiquetada con la identificación del animal del que se tomaron las heces, la fecha y el lugar de recogida.

Tan pronto como las muestras lleguen al laboratorio deberán ser almacenadas en un refrigerador a una temperatura de 4°C hasta que éstas sean

procesadas. Las muestras pueden ser mantenidas en refrigeración hasta tres semanas sin presentar cambios significativos en la cuenta de huevos y en su morfología.

Si no es posible almacenar las muestras en un refrigerador inmediatamente se puede añadir formalina a las heces para preservar los huevos. La concentración final de formaldehído en la mezcla deberá ser de al menos 3% (por ejemplo mezclando 1 ml de formalina concentrada por cada 10 ml de heces).

## Pruebas diagnósticas

Las heces pueden ser procesadas usando las siguientes técnicas:

- Frotis fecal
- McMaster
- Flotación
- Cultivo de larvas
- Baermann

### Frotis fecal

El propósito de esta técnica es demostrar la presencia de helmintos e identificar las especies o grupos presentes.

Se hace un frotis con una pequeña cantidad de heces sobre un portaobjetos limpio. Las heces se mezclan con unas cuantas gotas de agua, suero fisiológico o solución salina al 0.85% y se coloca un cubreobjetos sobre el frotis.

El material fecal no deberá estar muy concentrado en el centro del cubreobjetos, más bien deberá estar uniformemente distribuido de tal modo que deje pasar la iluminación del microscopio. Debemos examinar el frotis empezando en una esquina moviendo el portaobjetos hasta llegar a la esquina opuesta.

Es un método rápido y simple pero no puede ser usado para obtener resultados cuantitativos. El frotis solo muestra la presencia de huevos o larvas de helmintos y permite la identificación de especies o grupos presentes (puede ser difícil observar o identificar los huevos debido a que pueden estar parcial o completamente cubiertos por los detritos). Además, el método es relativamente insensible y dependiente de que el número de huevos en la muestra sea alto.

### Técnica de mcmaster

La técnica McMaster utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal ( $2 \times 0.15$  ml). Por lo tanto, si se usan un peso de heces y un volumen de líquido de flotación conocidos para preparar la

suspensión, entonces podemos calcular el número de huevos por gramo de heces (h.p.g.).

La cámara de McMaster tiene dos componentes, cada uno marcado con una rejilla sobre la superficie superior. Cuando la cámara se llena con una suspensión de heces en fluido de flotación, muchos de los detritos se depositan en el fondo mientras los huevos flotan hacia la superficie, en donde pueden ser fácilmente vistos y los que están dentro de la rejilla pueden ser contados.

El proceso consiste en pesar 4 gramos de heces que colocamos dentro de un recipiente. Añadimos entonces 56 ml del fluido de flotación seleccionado, la solución a escoger dependerá de la especie que se espera esté presente y la disponibilidad de reactivos, y se mezclan los contenidos. Posteriormente, filtramos la suspensión fecal en un segundo recipiente. Agitamos el filtrado en el recipiente con una pipeta Pasteur. Utilizando la pipeta, retiramos una sub-muestra mientras mezclamos el filtrado y llenamos el primer compartimiento de la cámara de conteo McMaster. Mezclamos de nuevo el fluido y llenamos el segundo compartimiento con otra sub-muestra.

Es importante dejar reposar las muestras (5 minutos) en la cámara para permitir que los huevos floten hacia la superficie y que los detritos se vayan al fondo, sin embargo si tardamos mucho en examinar la muestra el líquido de flotación puede deformar o destruir huevos delicados. Examinaremos la cámara bajo un microscopio a 10 aumentos, para identificar y contar todos los huevos dentro del área gravada de ambas cámaras. El número de huevos por gramo puede ser calculado de la siguiente manera:



- Contar y sumar el número de huevos dentro de la rejilla de cada cámara, ignorando aquellos fuera de los cuadros.
- Multiplicar el total por 50 – esto da la cantidad de huevos por gramo de heces (h.p.g.).

Si bien es cierto que esta técnica proporciona una valiosa ayuda diagnóstica, debemos ser prudentes al interpretar los datos obtenidos, debido a que tanto los resultados cualitativos como cuantitativos pueden ser influenciados por diversos factores:

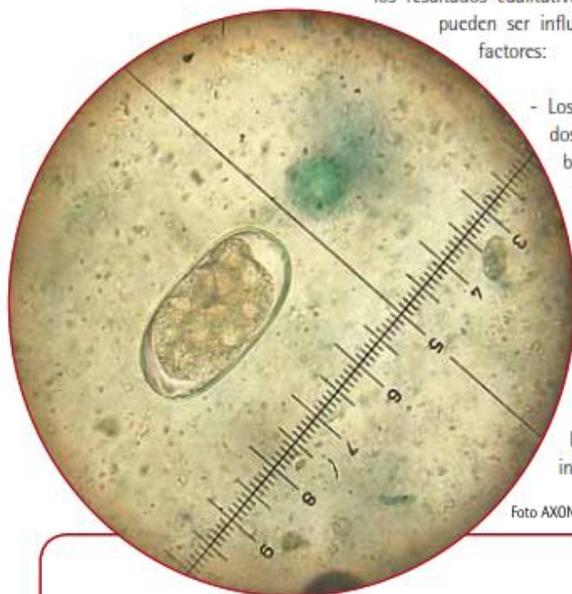


Foto AXON COMUNICACIÓN

- Los huevos son producidos solamente por hembras, adultas, fértiles (o hermafroditas) y por tanto, podrán estar ausentes en infecciones con parásitos inmaduros o de un solo sexo.
- La producción diaria de huevos por hembras fértiles está influenciada por factores

fisiológicos del hospedador tales como el estrés o la lactación, etc.

- La quimioterapia también puede afectar la producción de huevos e.g. corticosteroides (incremento) o dosis sub-letales de antihelmínticos (disminución).
- Algunos alimentos y piensos pueden tener un efecto similar e.g. forrajes ricos en taninos (descenso).
- La concentración de huevos (por gramo de heces) está influenciada por el volumen diario de heces producido por el hospedador, la tasa de pasaje de la ingesta a través del intestino, y la distribución de los huevos en la masa fecal.
- Algunos tipos de huevos son más pesados que otros y podrían no flotar bien en soluciones de baja gravedad específica (e.g. *Fasciola*).
- Algunos huevos de diferentes especies son indistinguibles (particularmente trichostrongídeos y strongídeos). Esto complica la interpretación clínica debido a que algunas especies (e.g. *Haemonchus*) producen muchos más huevos por día que otras (e.g. *Ostertagia*).

#### Solución salina saturada

Gravedad específica: 1.18 - 1.20.  
Cloruro de sodio: 400 g, Agua: 1000 ml.  
Solución de propósito general.  
Puede deformar los huevos.

#### Solución Sal/azúcar

Gravedad específica: 1.28.  
Cloruro de sodio: 400 g, Agua: 1000 ml.  
Azúcar: 500 g.  
Solución de propósito general.  
Disolver la sal en agua para hacer una solución saturada y agregar después el azúcar.

#### Nitrato de sodio

Gravedad específica: 1.18.  
Nitrato de sodio: 400 g, Agua: 1000 ml.

Esta solución algunas veces es usada para huevos de strongídeos.  
Agregar nitrato de sodio al agua mientras se revuelve.  
Puede formar cristales y deformar los huevos si se deja más de 20 minutos.

#### Solución de azúcar saturada

Gravedad específica: 1.27.  
Azúcar: 454 g, Agua: 355 ml.  
Esta solución debe ser utilizada cuando se requiere conservar los huevos para su cultivo, dado que tiene poco efecto sobre su viabilidad.  
Un indicio de saturación es la presencia de cristales de azúcar en el fondo del recipiente después de agitar durante 15 minutos.

Para prevenir el crecimiento de hongos se deben añadir aproximadamente 2 ml de formaldehído al 37%.

#### Sulfato de magnesio

Gravedad específica: 1.2.  
Sulfato de magnesio: 400 g.  
Agua: 1000 ml.  
Esta solución da una mejor recuperación de huevos de *Trichuris*, *Capillaria* y *Ascaris* y es la mejor opción para *Metastrongylus*.

#### Sulfato de zinc

Gravedad específica: 1.364.  
Sulfato de zinc: 371 g.  
Agua: 1000 ml.  
Esta es la mejor solución para recuperar huevos de *Fasciola*.

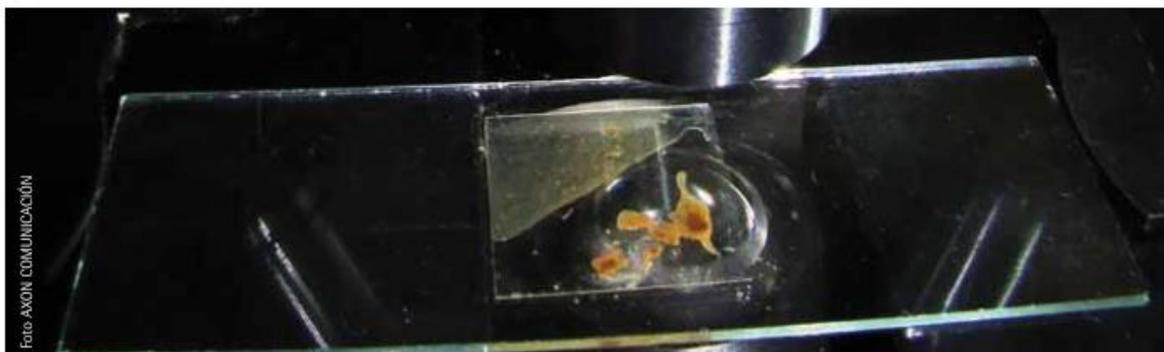
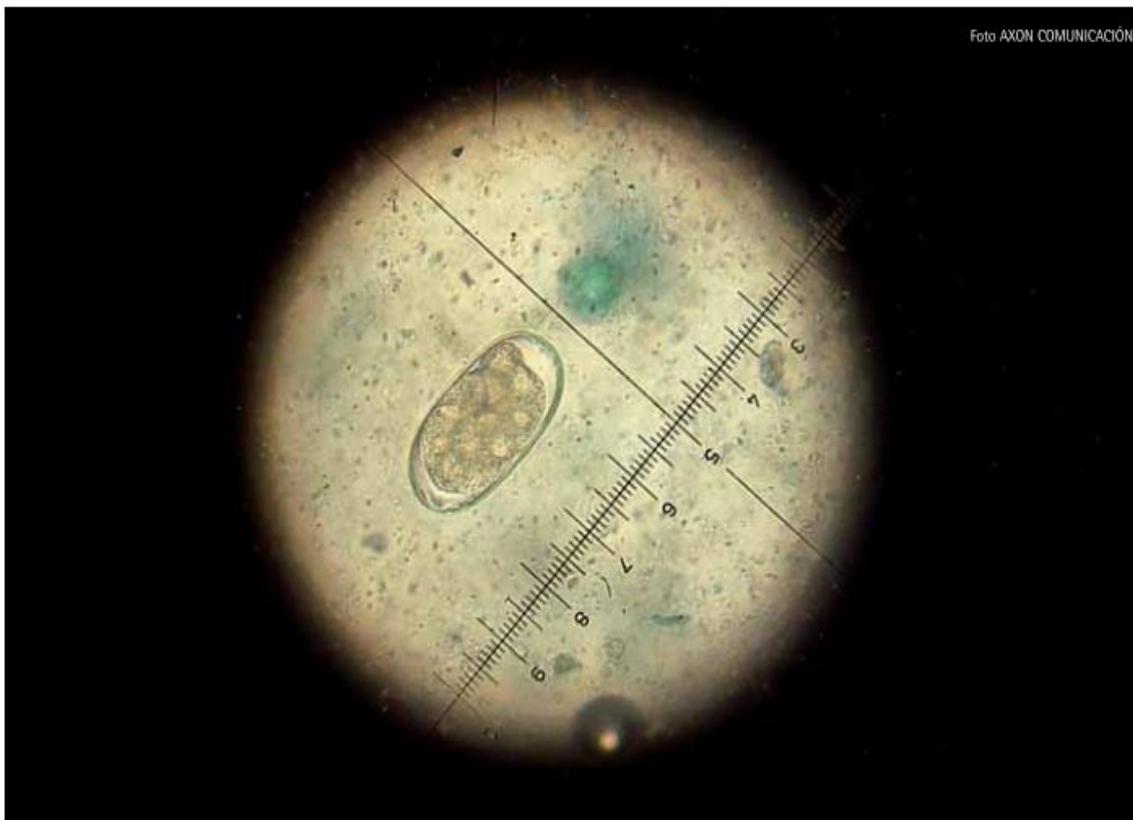


Foto AXON COMUNICACIÓN

## DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO A PARTIR DE MUESTRAS FECALES (II)



Como vimos en el anterior artículo las muestras de heces pueden ser procesadas para realizar diagnósticos parasitológicos usando diferentes técnicas como frotis fecales, McMaster, flotación, sedimentación, cultivo de larvas y la técnica Baermann.

### Flotación

La **prueba simple de flotación** en tubo es una prueba cualitativa para la detección de huevos de nematodos y cestodos. Es un método útil en estudios preliminares para establecer qué tipos de parásitos están presentes.

Los huevos son separados del material fecal y concentrados en un fluido de flotación con una gravedad específica apropiada.

En primer lugar se pesan aproximadamente 3 g de heces que pondremos dentro de un recipiente. Vertemos en este mismo recipiente 50 ml de un líquido de flotación (podemos usar solución salina saturada, solución sal/zúcar o nitrato de sodio) y agitamos cuidadosamente.

Colamos la suspensión fecal en un segundo recipiente y luego en un tubo de ensayo. Lo llenamos

minuciosamente hasta el borde y colocamos un cubreobjetos. Dejamos reposar el tubo de ensayo durante 20 minutos y posteriormente retiramos el cubreobjetos y lo colocamos sobre un portaobjetos limpio. Luego los examinaremos a 10 aumentos.

La **prueba cuantitativa de flotación** en tubo es una prueba que sirve para contar huevos cuando la concentración es demasiado pequeña para emplear la técnica McMaster. La prueba tiene una sensibilidad de 0.3 h.p.g.

Los líquidos de flotación usados son: solución de NaCl saturada para huevos de estrombilidos, solución de  $ZnSO_4$  saturada para huevos de *Fasciola*, solución de  $MgSO_4$  saturada para huevos de *Metastrongylus*, *Trichuris*, *Capillaria* y *Ascaris*, o solución de azúcar saturada si se requiere realizar un cultivo de huevos posterior.

La metodología consiste en pesar 3 g de heces que pondremos en un colador. Colocamos el colador

en un mortero y vertemos 42 ml de agua sobre las heces. Molemos el material fecal en el colador hasta romperlo. Llenamos cuatro tubos cónicos de centrifuga de 15 ml con unos 10 ml de la suspensión fecal que hemos obtenido.

Posteriormente, centrifugamos a 1500 r.p.m. durante 2 minutos, desechamos el sobrenadante usando una pipeta, añadimos 0.5 ml de NaCl saturado a cada tubo y resuspendemos el sedimento, mezclando cuidadosamente la suspensión.

Situamos los tubos de ensayo en una gradilla y añadimos la solución de elección con una pipeta hasta formar un menisco positivo. Tapamos los tubos con un cubreobjetos y colocamos éste sobre un portaobjetos.

$$\frac{\text{Nº de huevos por gramo de heces}}{\text{Nº de huevos contados}} = \frac{\text{Peso de heces en gramos}}{\text{Peso de heces en gramos}}$$

## » Sedimentación fecal

La técnica de sedimentación es un método cualitativo para la detección de huevos de trematodos en las heces. La mayoría de los huevos de trematodos son demasiado grandes y pesados para flotar, sin embargo este tipo de huevos se hunden rápidamente hacia el fondo de una suspensión heces/agua y esta es la base de la técnica de sedimentación fecal.

En un recipiente mezclamos 3 g de heces con 40-50 ml de agua y posteriormente lo colamos. Vertemos el material filtrado a un tubo de ensayo y lo dejamos sedimentar durante 5 minutos. Removemos con cuidado el sobrenadante con una pipeta y resuspendemos el sedimento en 5 ml de agua.

Tras esperar 5 minutos, desechamos con mucho cuidado el sobrenadante y añadimos una gota de azul de metileno o verde de malaquita. Usando una pipeta, transferimos una pequeña gota del sedimento teñido a un portaobjetos, que cubrimos con un cubreobjetos.

Con un microscopio a 10 aumentos examinaremos el sedimento. Las partículas fecales se tiñen de azul oscuro o verde vivo, mientras los huevos de trematodos no se colorean.

## » Técnica de Baermann

La técnica de Baermann se usa para separar las larvas del material fecal.

Se basa en la migración activa de las larvas. Al suspender las heces en agua, las larvas se hunden hacia el fondo, donde pueden ser recogidas para su identificación.

Después de drenar unos cuantos mililitros de fluido por el cuello del embudo hacia un tubo de ensayo dejamos sedimentar, por lo menos, durante 30 minutos. Si se dispone de una centrifuga, el



fluido puede ser drenado en un tubo de centrifuga y centrifugar a 1000 rpm durante 2 minutos.

Examinamos una muestra de sedimento en una Caja de Petri para determinar la presencia de larvas. En caso afirmativo, con una pipeta Pasteur transferimos una gota pequeña de este sedimento de la caja de petri a un portaobjetos y añadimos una gota de yodo para fijar la larva y colocar cuidadosamente un cubreobjetos sobre la gota.

Al examinar en un microscopio a 10 aumentos podremos distinguir nematodos de vida libre de nematodos parásitos. Los nematodos de vida libre se tiñen de color marrón oscuro con yodo y pueden ser distinguidos por la presencia de un doble esófago en forma de bulbo (rhabditiforme). Además, cualquier nematodo de vida libre se coloreará muy rápidamente mientras que las larvas de especies parásitas se colorearán muy lentamente debido a que la vaina larvaria protege el cuerpo.

### » Cultivo de larvas

Consiste en proporcionar las condiciones adecuadas para la eclosión de huevos y el desarrollo de larvas de la tercera fase infectiva (L<sub>3</sub>) de nematodos estrogilidos.

La larva fase tres puede ser recuperada por medio de la técnica de Baermann e identificada a nivel de género.

Rompemos las heces, que deben estar húmedas aunque no en exceso, en un recipiente con una espátula u otro instrumento de agitación. Dejamos el cultivo a temperatura ambiente durante 14-21 días, tiempo en el cual las larvas deberán haber alcanzado la fase infectiva.

Si la mezcla se está secando demasiado es conveniente añadir agua regularmente, aproximadamente cada 1-2 días. Si disponemos de una incubadora, el cultivo puede ser colocado a 27° C durante 7-10 días.

