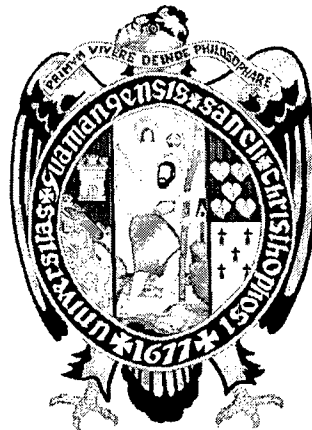


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**“DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Toxoplasma gondii* MEDIANTE SEROLOGÍA EN PORCINOS.
CAMAL QUICAPATA – AYACUCHO. 2011”**

Tesis para Obtener el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIA

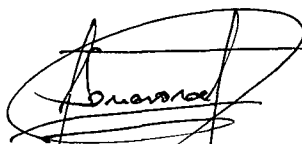
Presentado por
MAYRA KATHERYNE MARAVI SOTO

Ayacucho – Perú


2011

**“DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Toxoplasma gondii* MEDIANTE SEROLOGÍA EN PORCINOS.
CAMAL QUICAPATA – AYACUCHO. 2011”**

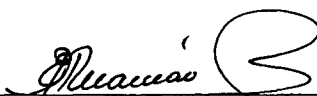
Recomendado : 07 de noviembre de 2011
Aprobado : 10 de noviembre de 2011



Ph. D. JORGE ERNESTO GUEVARA VÁSQUEZ
Presidente del Jurado



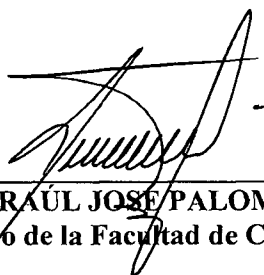
Mg. CARLOS ALBERTO PISCOYA SARMIENTO
Miembro del Jurado



BLGA. RUTH HUAMAN DE LA CRUZ
Miembro del Jurado



M.V. GLORIA BETTI ADRIANZEN FACUNDO
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud e iluminarme en toda mi vida y seguir guiando mis pasos para mi vida profesional.

Con toda ternura a mi abnegada madre, Victoria Margarita, con profundo amor y reconocimiento por todo su cariño, sacrificio y apoyo en todo momento, por el infinito amor que me brinda a diario y por ser gracias a ella una mejor persona día tras día.

A mi padre Alejandro Ovidio, por sus sabios consejos, por darme fortaleza para seguir adelante y por brindarme toda la ayuda y apoyo incondicional durante toda mi vida y por sentir el orgullo más grande que pueda tener una hija por su padre.

Para mi adorada hermana, Magaly Yannet, por confiar en mí, por alentarme en todo momento dándome ejemplos dignos de superación y entrega, por impulsarme en los momentos más difíciles y estar siempre a mi lado.

A todos ellos dedico con el mayor cariño este gran testimonio de mi eterna gratitud

Mayra Katherine

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la **Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga**, Alma Mater, por brindarme la oportunidad de lograr esta noble profesión, destinada al servicio de la comunidad.
- ❖ A la **Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Medicina Veterinaria** y a toda su plana de **docentes**, por legarme conocimientos, experiencia e idoneidad durante mi permanencia en el claustro universitario, quienes son ejemplo a seguir.
- ❖ A mi asesor, **M.Sc. M.V. Carlos Alberto Piscoya Sarmiento**, a quien debo la realización del presente trabajo de investigación así como sus consejos y la orientación brindada durante los años de estudio, mi más sincero agradecimiento y gratitud.
- ❖ Al **M.V. Julio César Soto Palacios**, por su apoyo en las actividades realizadas en el Camalde Quicapata, así como al Presidente de Quicapata, **Sr. Erasmo Rivera Asto**, al Administrador del Camal, **Sr. Armando Rivera Asto** y a todo su personal, por el soporte institucional y las facilidades brindadas en la obtención de las muestras.
- ❖ Al **Blgo. Ricardo Ccoillo Atocsa**, y a todo su equipo técnico que me apoyaron con el procesamiento de muestras y en el asesoramiento de la técnica serológica.
- ❖ Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron con su valioso apoyo y colaboración material y moral para la culminación del presente trabajo.

INDICE

I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Toxoplasmosis.....	3
2.1.1.-Agente etiológico.....	3
2.1.2.-Hospederos.....	8
2.1.3.-Ciclo biológico.....	8
2.1.4.-Vía de transmisión.....	11
2.1.5.-Patogenia.....	12
2.2. Toxoplasmosis porcina.....	13
2.2.1.- Epidemiología.....	13
2.2.2.-Aspectos clínicos.....	15
2.2.3.-Diagnóstico.....	15
2.2.4.-Control.....	17
2.3.- Antecedentes.....	18
III.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1.- Ubicación geográfica.....	21
3.2.- Población y muestra.....	22
3.3.- Duración del trabajo.....	22
3.4.- Materiales y equipos.....	23
3.5.- Metodología.....	26
3.5.1.- Obtención de la muestra.....	26
3.5.2.- Obtención del suero.....	27
3.5.3.- Estudio serológico.....	28
3.5.4.- Procedimiento de la técnica de ELISA.....	29
3.5.5.- Índice de interpretación.....	34
3.5.6.- Análisis estadístico.....	34
3.6.- Diseño metodológico.....	36
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
RESUMEN.....	51
VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una de las zoonosis parasitarias más importantes para la población humana en el mundo, el hombre puede infectarse por tres vías: carnivorismo, contaminación fecal y transmisión congénita, pero, principalmente lo hace por la ingestión de carne, leche, huevos crudos o insuficientemente cocidos y por la manipulación de carcasas infectadas de cerdos. (Sánchez, 2004)

La importancia de la infección en el campo de la salud pública se da en que es causa de natimortalidad y fundamentalmente de morbilidad neonatal, primordialmente lesiones oculares de intensidad variable y alteraciones cerebrales graves; asimismo, en los últimos años el panorama se tornó más severo con el advenimiento del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), enfermedad que permite que la toxoplasmosis cause graves disturbios, principalmente en el sistema nervioso central. (Lora y Cols. 2007)

La prevalencia de la toxoplasmosis en los cerdos varía, dependiendo del área, método de diagnóstico y de su interpretación; reportándose valores entre 0,8 y 0,9% en Austria, hasta 90,4% en el Brasil. (Sánchez, 2004)

Por su carácter omnívoro, los cerdos tienen la posibilidad de adquirir la infección, especialmente los criados en porquerizas con deficientes condiciones de higiene y presencia de roedores. Al tratarse de una carne que se ingiere bajo diversas formas de preparación, es un factor de riesgo en la epidemiología de la toxoplasmosis humana en nuestro país. (Romero y Cols, 2007)

El diagnóstico de la toxoplasmosis en los animales no es simple, debido a que la enfermedad es mayormente subclínica y por ello los monitoreos serológicos a nivel de mataderos son de importancia para estimar la frecuencia de infección en suinos, así como también para evaluar el riesgo de infección a que está expuesta la población humana. (Romero y Cols, 2007).

Este hecho junto con la ausencia de estudios seroepidemiológicos sobre toxoplasmosis en las distintas especies de abasto y considerando la forma de crianza de los porcinos en nuestra región, determinaron la realización del presente trabajo de investigación con los siguientes objetivos:

1. Determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* (tipo IgG) en cerdos beneficiados en el Camal Quicapata – Ayacucho.
2. Determinar la presencia de Inmunoglobulina G en cerdos a través de la prueba de ELISA.
3. Relacionar los casos positivos y negativos con la edad, sexo y procedencia de los cerdos.

Considerándose como muestra de estudio a 150 cerdos que fueron llevados al Camal de Quicapata de Ayacucho, para su beneficio. Los sueros obtenidos fueron tamizados en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional San Luís Gonzaga de Ica.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.- TOXOPLASMOSIS

La toxoplasmosis es una enfermedad infecciosa ocasionada por un protozoo intracelular obligado, *Toxoplasma gondii*. (Restrepo,2006)

La toxoplasmosis es una de las zoonosis parasitarias de distribución cosmopolita que afecta a gran variedad de mamíferos incluyendo al hombre.(Romero, 2007)

2.1.1.-Agente etiológico

El agente etiológico es *Toxoplasma gondii*,protozoo parásito causante de la toxoplasmosis, una enfermedad en general leve, pero que puede complicarse hasta convertirse en fatal.El gato es su hospedero definitivo. Se han identificado muchos mamíferos vertebrados homeotermos de consumo, de compañía, salvajes y domésticos, y una amplia variedad de aves que son infectados por este parásito,

comportándose como hospederos intermediarios. (Suárez, 2007)(Gómez y Lora, 2007)

A.- Morfología

El parásito se presenta bajo tres formas diferentes: trofozoíto (taquizoíto), quistes tisulares y ooquistes. Estos últimos sólo se producen en los intestinos de los hospederos definitivos. (Suárez, 2007)

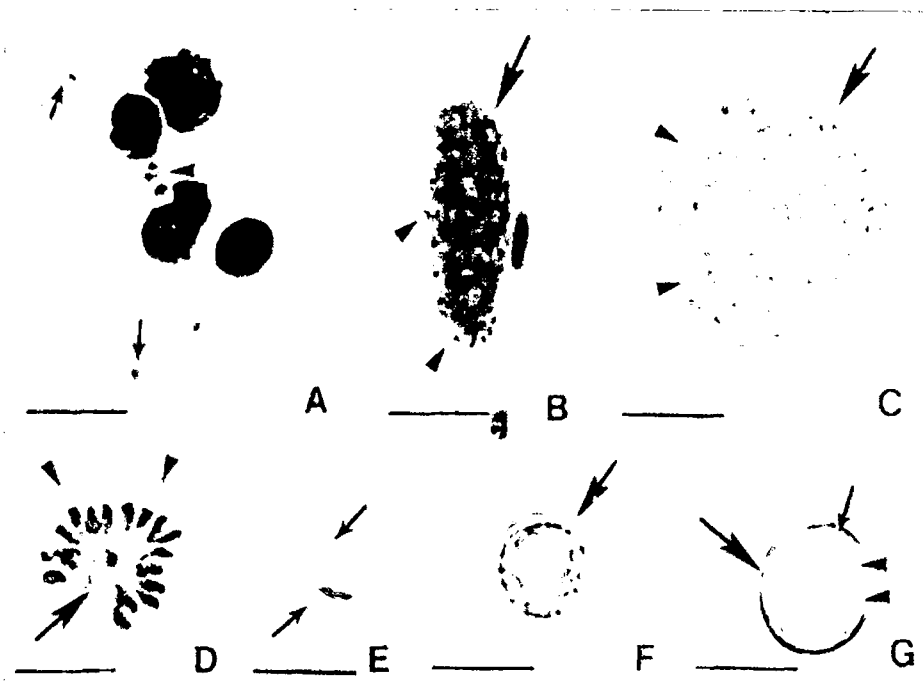


Imagen 2.1: Morfología

Fuente: Restrepo, M (2006)

A. Taquizoítos en frotis de impresión de pulmón. Media luna en forma de taquizoítos individual (flechas). Giemsa. B. Quistes tisulares en la sección de los músculos. La pared del quiste del tejido es muy fino (flecha) y encierra muchos bradizoítos pequeños (flecha). Hematoxilina y eosina. C. Quiste separado del tejido del huésped (flecha) y cientos de bradizoítos (puntas de flecha). Sin coloración. D. Esquizontes (flecha) con varios merozoítos (puntas de flecha). Impresión de frotis del intestino del gato infectado. Giemsa. E. Un gameto masculino con dos flagelos (flechas). Impresión de frotis del intestino del gato infectado. Giemsa. F. Ooquiste no esporulado en heces de gato. Sin coloración. Hay dos capas en la pared del ooquiste (flecha) que encierra una masa indivisa central. G. Ooquiste esporulado con una pared delgada (flecha grande), 2 esporocistos (puntas de flecha). Cada esporocisto tiene 4 esporozoítos (flecha pequeña). Sin coloración.

A.1.- Taquizoito (o trofozoito): Es la forma activa de replicación responsable de la diseminación de la infección y de la destrucción tisular. Se le encuentra en sangre y tejidos durante la infección aguda. No permanece mucho tiempo fuera de la célula, son parásitos intracelulares obligados y puede infectar cualquier célula y multiplicarse en su interior. Residen en vacuolas y, al dividirse, cada 4-6 horas, pueden provocar la lisis de la célula produciéndose la liberación de los taquizoitos o dar lugar a quistes tisulares(Sánchez, 2004).

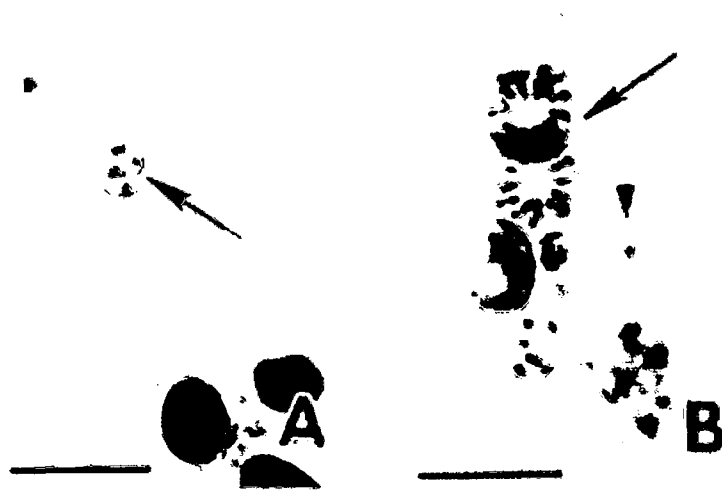


Imagen2.2.- Taquizoitos de *Toxoplasma gondii*.

Fuente: Restrepo, M (2006)

(A) Taquizoito extracelular Tinción con Giemsa. (B) intracelular en cultivo celulares. Tinción inmunohistoquímica con anticuerpo monoclonal específico contra taquizoitos.

A.2.- Quiste: Son formas de resistencia, pueden llegar a alcanzar un tamaño entre 10 a 200 μm . Puede encontrarse en cualquier tejido u órgano, fundamentalmente en SNC y tejido muscular (corazón y músculo estriado esquelético), donde pueden persistir en forma

latente durante toda la vida y son capaces de reactivarse. Poseen una membrana propia y en su interior contienen miles de bradizoitos morfológicamente semejantes a los taquizoitos pero con una reproducción más lenta. La desecación, la congelación por debajo de los $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el calor superior a los $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ los destruye.

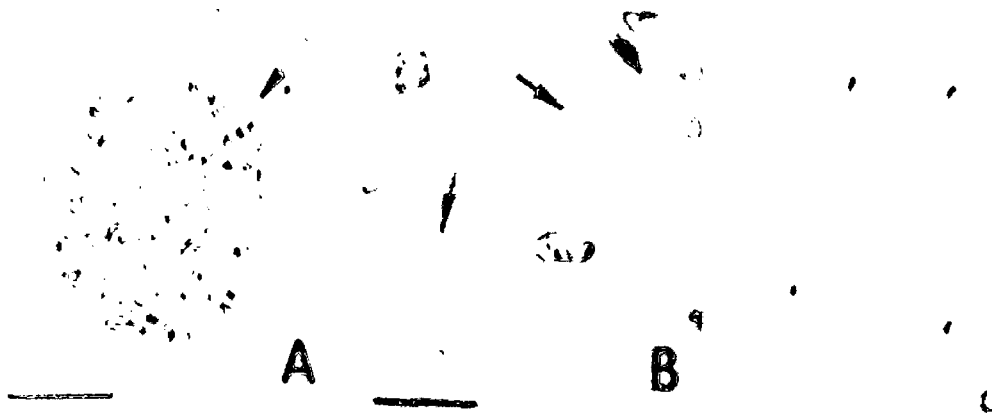


Imagen 2.3.- Quistes de *Toxoplasma gondii*

Fuente: Restrepo, M (2006)

(A) Quiste tisular en cerebro de ratón no teñido. Dentro hay cientos de bradizoitos. (B) 2 quistes tisulares en corte de cerebro. Tinción con hematoxilina y eosina. (C) Microfotografía electrónica de un quiste tisular pequeño que engloba 6 bradizoitos.

A.3.- Ooquiste: Son ovaes de 10- 12 μm . Se encuentran en las heces de los gatos infectados. Son eliminados por un período de 1 a 3 semanas con las heces de los felinos que padecen la infección aguda en los 20 a 24 días después de haberse infectado pudiendo eliminar hasta 10 millones en un solo día. Si las condiciones son favorables pueden permanecer viables en el suelo durante un año o más. Pueden además ser transportados por insectos y gusanos. Cuando son eliminados con las heces de los gatos son inmaduros, no esporulados y en condiciones favorables del medio ambiente alcanzan su estado

infectivo al día siguiente de su puesta o durante los 5 días posteriores. Cada ooquiste esporulado contiene 2 esporoquistes y 4 esporozoitos. Una vez esporulados son extremadamente resistentes, incluso a los desinfectantes más potentes. La ebullición o bien el calor seco a temperaturas superiores a los 66 °C los destruye. (Sánchez, 2004.)

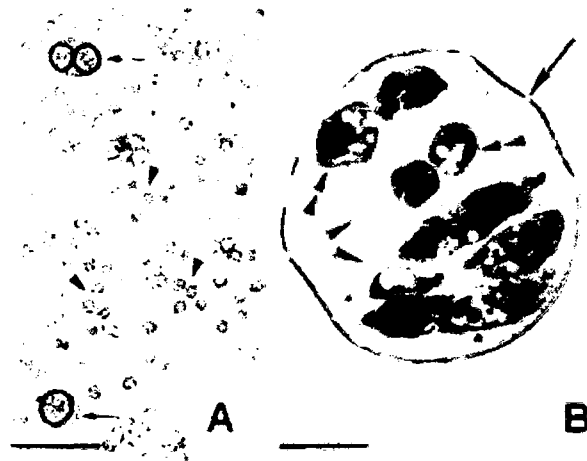


Imagen 2.4.- Ooquiste de *Toxoplasma gondii*

Fuente: Restrepo, M (2006)

(A) Ooquiste no esporulado en heces de gato. (B) Ooquiste esporulado. 2 ooquistes (punta de flecha) y 4 esporozoitos (doble punta de flecha)

B. Clasificación científica

- Reino : Protista
- Filo : Apicomplexa
- Clase : Conoidasida
- Orden: Eucoccidiorida
- Familia: Sarcocystidae
- Género: Toxoplasma
- Especie: *Toxoplasma gondii*(Sánchez, 2004)

2.1.2.-Hospederos

- A.- Hospederos Intermediarios:** Constituidos por múltiples mamíferos (entre ellos el hombre) y las aves. La multiplicación se realiza por forma asexuada, por endodiogénesis. La infección de los hospederos ocurre normalmente por vía digestiva al ingerir quistes que tienen bradizoitos u ooquistes esporulados que tienen esporozoitos. Los bradizoitos y los esporozoitos quedan libres en el intestino, pasan a la sangre y se distribuyen por todo el organismo. *Toxoplasma gondii* se multiplica como taquizoito o como bradizoito y da lugar en este último caso a la formación de quistes. Algunos taquizoitos libres por vía sanguínea pueden atravesar la placenta y condicionar una toxoplasmosis congénita. El hombre no suele ser infectado por taquizoitos, ya que estos son destruidos por el jugo gástrico.
- B.- Hospederos definitivos:** Son el gato y otros félidos. *Toxoplasma gondii* se reproduce de forma asexuada (esquizogonia) y sexuada (gamogonia). Se infectan por la ingestión de algún quiste, ooquiste y rara vez taquizoito. *Toxoplasma gondii* después de sufrir el ciclo intestinal aparece en las heces como ooquistes no esporulados.

2.1.3.-Ciclo biológico

Toxoplasma gondii tiene un ciclo de vida en el hospedero definitivo conocido como esporogónico o enteroepitelial. En el hombre y otros animales (hospederos intermediarios), el parásito hace un ciclo incompleto de reproducción asexuada donde realiza invasiones extraintestinales, frecuentemente a músculos y al SNC, denominado

también como esquizogónico. Este ciclo incompleto puede ocurrir también en el hospedero definitivo.

Los gatos adquieren *Toxoplasma* por la ingestión de cualquiera de los tres estados infecciosos del parásito: taquizoitos, bradizoitos que forman parte de los quistes tisulares y ooquistes que se encuentra en las heces. Los cambios en la infección y el periodo pre-patente (el tiempo entre infección y la eliminación de ooquistes) varían en dependencia del estado de *Toxoplasma gondii* ingerido. Menos del 50 % de los gatos eliminan ooquistes después de ingerir taquizoitos u ooquistes, sin embargo todos eliminan ooquistes después de ingerir quistes tisulares.

Cuando el gato ingiere carnes que contienen quistes tisulares, los mismos son disueltos por la acción de las enzimas proteolíticas del estómago y el intestino delgado, liberándose los bradizoitos. Estos penetran en las células epiteliales del intestino delgado e inician la formación de numerosas generaciones asexuales por esquizogonias sucesivas con liberación de merozoitos, antes de los ciclos sexuales, que posteriormente se transforman en macro y microgametocitos que pasan a gametos. Después de la fecundación aparecen los ooquistes, los cuales son excretados en las heces en un estado no-esporulado y no son infectantes (Dubey et al, 1998). El gato, elimina los ooquistes con las heces solo por un período breve de 3 a 15 días y al adquirir inmunidad cesa la producción de ooquistes, pero puede reanudarla si se quiebra la resistencia que ha adquirido.

Al mismo tiempo en que algunos bradizoitos entran a las células epiteliales del intestino delgado y se multiplican para producir ooquistes,

otros penetran la lámina propia y comienza su multiplicación a taquizoitos. Después de algunas horas de la infección los taquizoitos se habrán diseminado a través de la linfa y la sangre a tejidos extraintestinales, donde pueden penetrar a cualquier tipo de célula, multiplicándose y provocando la muerte de la misma, siendo liberados nuevamente con capacidad para infectar a nuevas células. El hospedero usualmente supera esta fase de infección y el parásito entra en una etapa de "descanso" dónde se forman los quistes tisulares llenos de bradizoitos. En hospederos intermediarios no-felinos, como humanos o ratones, el ciclo extraintestinal es similar al del gato, sin embargo los estadios sexuales son producidos solamente en el hospedero definitivo. (Sánchez, 2004)

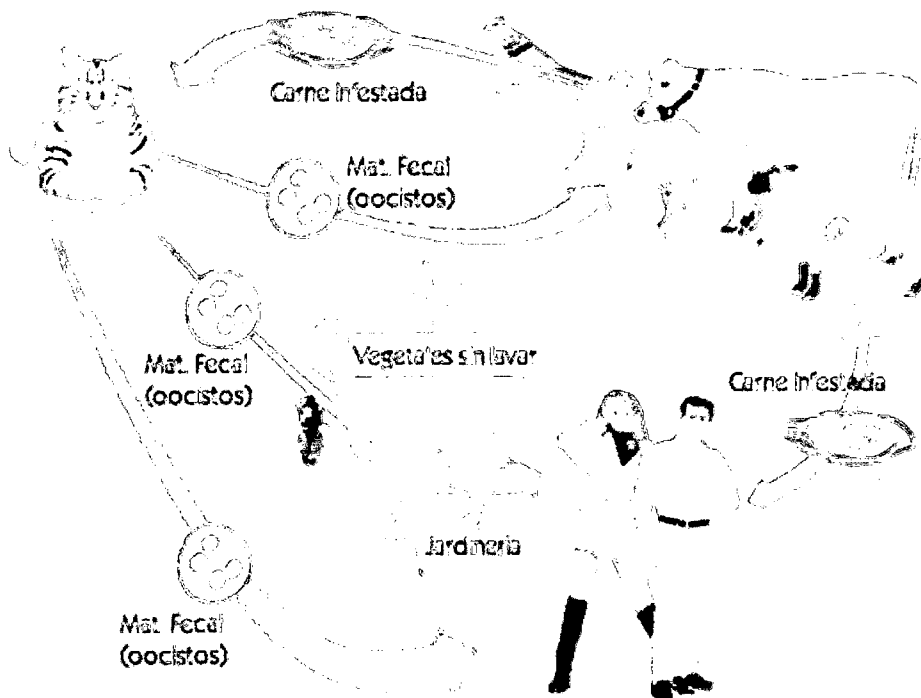


Imagen N° 2.5.- Ciclo biológico de *Toxoplasma gondii*

Fuente: Restrepo, M (2006)

2.1.4.-Vía de transmisión

La transmisión del *Toxoplasma gondii* se realiza por tres mecanismos:

- Por la ingestión de ooquistes liberados en las heces de gatos infectados que se encuentran contaminando el suelo, hortalizas y legumbres son adquiridos vía oral. Este tipo de infección ha sido considerada la principal vía de infección en países tropicales, dada la presencia de los anticuerpos en condiciones naturales en el suero de los gatos, la eliminación de gran cantidad de ooquistes por parte de estos animales y las condiciones favorables para la supervivencia de tales ooquistes. Los gatos, sobre todo si se manipulan sus excretas, pueden infectar si se ingieren ooquistes.
- Un segundo mecanismo de infección es a través de la ingestión de quistes tisulares presente en las carnes especialmente de bovinos y porcinos. Este mecanismo es muy reconocido como vía de infección. Hasta un 25% de las muestras de carnes de cordero y cerdo y más raro en la carne de vaca. Prevalencias de anticuerpos de 12 a 60% en ganado vacuno y de 26 a 78% en ganado porcino han sido demostradas en diferentes países de América Latina.
- La adquisición del parásito vía transplacentaria (transmisión materno – fetal) o congénita es un tercer mecanismo de infección, de enorme importancia médica. Se produce durante la fase parasitémica de la infección por toxoplasma. Tras la infección de la placenta, puede producirse la infección del feto. Diversos factores como el inóculo parasitario, la virulencia de la cepa y el estado serológico van a condicionar la posibilidad de una infección fetal (Sánchez, 2004)

2.1.5.-Patogenia

Durante la infección aguda o primaria se produce la parasitemia responsable de la diseminación de los protozoarios en los distintos tejidos.

Los parásitos son liberados de los quistes intracelulares (bradizoitos) o de los ooquistes (esporozoitos) por el proceso digestivo en el tracto gastrointestinal del hospedero. Se multiplican en los enterocitos y a continuación los trofozoitos formados se diseminan por el torrente sanguíneo o linfático y parasitan las células de una variedad de órganos, particularmente tejidos linfáticos, músculo esquelético, miocardio, retina, placenta y más frecuentemente el SNC. La entrada en las células es tanto por penetración activa como por fagocitosis. Se ha comprobado que el conoide del parásito toma contacto con la membrana plasmática celular y libera enzimas proteolíticas (lisozimas y hialuronidasas) que la disuelven, permitiendo así su entrada a las células no fagocíticas en un tiempo mucho menor que el que invertiría en ser incorporado por fagocitosis.

Inmediatamente después de su penetración en la célula, el parásito es separado del citoplasma celular por una vacuola sintetizada conjuntamente entre él y la célula hospedera, en el interior de la cual los taquizoítos se multiplican rápidamente formando clones o pseudoquistes (células llenas de parásitos). Cuando el número de taquizoítos acumulado en la vacuola es muy elevado la célula se rompe, provocando necrosis celular y una reacción inflamatoria. Así se liberan al medio extracelular y ocurre la invasión a nuevas células, las que también

serán destruidas. Este mecanismo permite la multiplicación rápida de *Toxoplasma gondii* en los primeros días post-infección y su posterior difusión a los ganglios linfáticos mesentéricos, donde una elevada proporción de taquizoítos son destruidos (Vidal, 1990).

Durante la segunda semana post-infección, la multiplicación de los taquizoítos disminuye progresivamente, llegando a cesar completamente. En esta fase es cuando el parásito se enquistas. No se conocen bien los factores que influyen la formación de quistes intracelulares, aunque son más numerosos en la fase crónica de la enfermedad cuando los animales ya han desarrollado los mecanismos de inmunidad humoral y celular. Los quistes se asientan preferentemente en cerebro, retina, miocardio y músculo esquelético. En un paciente con alteraciones inmunes se puede producir la ruptura de los quistes, dando lugar nuevamente a la formación de los taquizoítos cuya proliferación no logra ser controlada de forma efectiva por los mecanismos inmunológicos del hospedero. Este es el proceso que le da origen a la encefalitis toxoplásmica en los pacientes con SIDA. (Suárez y Cols, 2002).

2.2.- TOXOPLASMOSIS PORCINA

2.2.1.- Epidemiología

Por su carácter omnívoro, los cerdos tienen muchas posibilidades de adquirir la infección y muy especialmente los cerdos criados en porquerizas con deficientes condiciones de higiene y presencia de

roedores. En la mayoría de las encuestas realizadas, se puede advertir la alta incidencia de infecciones. Dado que se trata de una carne de consumo, que muchas veces se ingiere bajo diversas formas de conservación, hay que tenerla muy en cuenta en la epidemiología de la toxoplasmosis en nuestro país.

En condiciones naturales, el cerdo puede adquirir la toxoplasmosis mediante ingestión de alimentos contaminados con ooquistes esporulados o de tejidos de animales contaminados con bradizoítos (carnivorismo), o infectarse en la etapa fetal a través de la placenta materna.

Se considera que la principal fuente de infección para el ganado porcino son los ooquistes eliminados por el gato. Los estudios seroepidemiológicos realizados al respecto señalan que en las granjas de régimen cerrado donde viven o entran gatos, la seroprevalencia de toxoplasmosis es significativamente mayor que en la que se impide la entrada de estos animales. No se descarta la entrada de roedores en las instalaciones como fuente de infección, aunque generalmente se atribuye menor importancia epidemiológica a esta vía, puesto que el riesgo de que estos animales mueran en zonas accesibles a los cerdos o en los lugares de almacén de alimentos es relativamente escaso.

En las explotaciones extensivas y semiextensivas la contaminación del terreno cerca a las granjas, con ooquistes o animales portadores muertos (roedores principalmente y aves en menor medida) constituye una fuente de infección importante.

Se han detectado seroprevalencias significativamente mayores en las granjas reproductoras que en las de cebo, probablemente debido a un mayor riesgo de exposición al parásito en cerdos adultos que en jóvenes. (Sánchez, 2003)

2.2.2.-Aspectos clínicos

Normalmente la enfermedad suele pasar desapercibida. Depende de la cepa del parásito y sobre todo, de la edad de los animales, siendo fatal en los lechones lactantes menores de dos semanas. La primoinfección en cerdas gestantes puede originar abortos, partos prematuros o nacimiento de lechones débiles. Sin embargo, experimentalmente es difícil reproducir la transmisión congénita en la especie porcina. Parece ser que el riesgo de transmisión congénita aumenta en gestaciones avanzadas al aumentar la permeabilidad de la placenta. (Sánchez, 2003)

2.2.3.-Diagnóstico

El diagnóstico del *Toxoplasma gondii* en los animales no es simple, debido a que la enfermedad es mayormente subclínica y por ello los monitoreos serológicos a nivel de mataderos son de importancia para estimar la frecuencia de infección toxoplásmica en suinos, así como también para evaluar el riesgo de infección a que está expuesta la población humana.

Se puede determinar con la demostración directa del parásito y con pruebas serológicas. Entre las pruebas serológicas disponibles para

el diagnóstico de toxoplasmosis se tienen las pruebas de fijación de complemento, Hemaglutinación, Inmunofluorescencia y ELISA.

A.- Demostración directa del parásito

La demostración del parásito en muestras orgánicas puede efectuarse por técnicas de visualización, inoculación al ratón, cultivo celular o demostración del DNA del toxoplasma (PCR).

B.- La prueba de fijación de complemento detecta anticuerpos tardíamente y durante poco tiempo. La prueba de Sabin-Feldman que sigue considerándose la prueba de referencia, es poco práctica para investigaciones epidemiológicas, peligrosa porque usa toxoplasma vivo, sufre influencia del tamaño del ratón inoculado para el mantenimiento de la cepa y necesita del factor accesorio, representado por el suero negativo; mientras que la prueba de inmunofluorescencia tiene la desventaja de requerir equipo sofisticado (microscopio) para trabajo de campo.

C.- La prueba de hemaglutinación se viene utilizando para el diagnóstico de rutina en clínicas y hospitales veterinarios. El antígeno es de fácil obtención en el comercio y ofrece resultados rápidos (cerca de dos horas). Además tiene otras ventajas como requerir pequeña cantidad de sangre o suero (puede colectarse gotas en papel filtro), y una mayor facilidad de ejecución e interpretación de resultados.

D.- La prueba inmunoenzimática ELISA, ha mostrado claras ventajas sobre otras pruebas y es la más empleada. Se pueden analizar muchas muestras en forma simultánea con poco equipo sofisticado, comparado con la prueba de inmunofluorescencia, y los resultados obtenidos ofrecen mayor consistencia y son más confiables que las obtenidas con la hemaglutinación. Además, la prueba de ELISA tiene alta sensibilidad y especificidad y puede detectar tanto infecciones recientes como latentes de toxoplasmosis, detectando simultáneamente anticuerpos IgM e IgG.

2.2.4.-Control

En el caso del ganado porcino, los anticoccidiósicos, principalmente los compuestos de pirimetamina más sulfaquinoxalina, están indicados frente a la toxoplasmosis clínica porcina, tanto con fines terapéuticos como profilácticos. En el plano inmunoprolático, se han realizado ensayos vacunales con taquizoítos vivos de cepas no persistentes de *Toxoplasma gondii*, con buenos resultados. El control sanitario se basa en evitar la entrada de gatos en las explotaciones, prevenir el canibalismo mediante la retirada inmediata de animales muertos, controlar la proliferación de roedores mediante raticidas, mantener los piensos y forrajes a cubierto y evitar el suministro de desperdicios crudos a los cerdos. (Sánchez, 2003)

2.3.- ANTECEDENTES

A nivel internacional:

Chávez, A. (1998), en Santiago – Chile, realizó un estudio de casos de toxoplasmosis en 38 muestras de corte cárnico de cerdo en busca de *Toxoplasma gondii* las que se dieron a ingerir a ratones inmunosuprimidos con acetato de cortisona. Tres cepas fueron aisladas de tales productos lo que establece un concepto nuevo en la epidemiología de la toxoplasmosis. De las 38 muestras estudiadas se obtuvo una positividad del 8%.

Suárez, F. (1999), en Sao Paulo – Brasil, mediante la prueba de ELISA, analizó 303 sueros de suinos beneficiados en un camal de la ciudad. Los resultados dieron 9,57% de sueros reactivos al *Toxoplasma gondii* (cutoff de 0,270) con un intervalo de confianza de 95% entre 6,26% y 12,88%. Al analizarse la variable sexo, se encontró un 10,31% de infectadas entre las hembras y 9,22% entre los machos ($p > 0,05$). Estos hallazgos confirman la importancia que tiene la carne de cerdo como fuente de infección de la toxoplasmosis para el hombre.

Sánchezy Cols. (2004), en Badajoz – España, comprobaron la presencia de *Toxoplasma gondii* en carne de cerdos sacrificados en mataderos para abastecer más de 50%, la misma que resulta de interés en el campo de la salud pública, si se tiene en cuenta que la carne insuficientemente cocida es una de las principales fuentes de infección para el hombre.

Romero (2007), en Aragua – Venezuela, realizó un estudio serológico e histopatológico de la infección por *Toxoplasma gondii* en cerdos. Tomó muestras de tejido músculo-esquelético posterior al sacrificio, utilizó la prueba

de hemoaglutinación indirecta (HAI) para el análisis serológico y para el estudio histopatológico de los casos seropositivos, y realizó coloraciones de rutina y especiales. La tasa de seroprevalencia general fue 9,41%, no evidenciándose diferencias estadísticas significativas entre hembras y machos.

Vieiray Cols. (2008), en Paraná (Brasil), evaluaron la frecuencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* en cerdos sacrificados en un matadero en Umuarama (n = 226) y de las granjas de cerdos de Umuarama y Francisco Beltrão (n = 78), con la prueba de aglutinación modificada (MAT). De 304 muestras de suero examinadas, 22 (7,2%) fueron positivas con títulos de: 64 animales en ocho (36,4%), 256 en 11 (50,0%) y 1024 en tres (13,6%). No hubo diferencia significativa ($p < 0,0001$) en la tasa de positivos entre las muestras de matadero (4 / 226, 1,8%) y las granjas (18/78, 23,1%), probablemente por la mayor edad de los animales de granja. En las granjas de Umuarama, la prevalencia de animales positivos (16/50, 32,0%) fue mayor que en las granjas Francisco Beltrão (2/28, 7,14%), probablemente debido a la mejora de las tecnologías utilizadas en este último.

Gómez y Cols. (2011), en España, realizaron un screening serológico en el cerdo Ibérico. Recopilaron 709 sueros procedentes de 79 explotaciones de cerdo Ibérico, criados en diferentes sistemas de explotación (montanera, recebo y cebo). Las muestras de sangre de cada explotación (n=5 a 10), fueron obtenidas en matadero, centrifugadas y conservadas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta el momento de su análisis. Los sueros obtenidos fueron enfrentados a antígenos comerciales de ELISA. Determinaron una prevalencia de toxoplasmosis en el 54,43%.

A nivel nacional:

Suárez y Cols. (2002), en Lima, realizaron el estudio en 396 cerdos, para determinar la concordancia de las pruebas de ELISA y hemaglutinación indirecta en el diagnóstico de la toxoplasmosis porcina de endometritis e infección de herida operatoria, así como para determinar los factores de riesgo. Utilizó sueros de porcinos sacrificados en frigoríficos comerciales.

A nivel local:

No se realizaron estudios en el diagnóstico serológico de la toxoplasmosis porcina hasta el momento, por lo que se consideró la referencia bibliográfica nacional e internacional para la discusión de los resultados obtenidos.

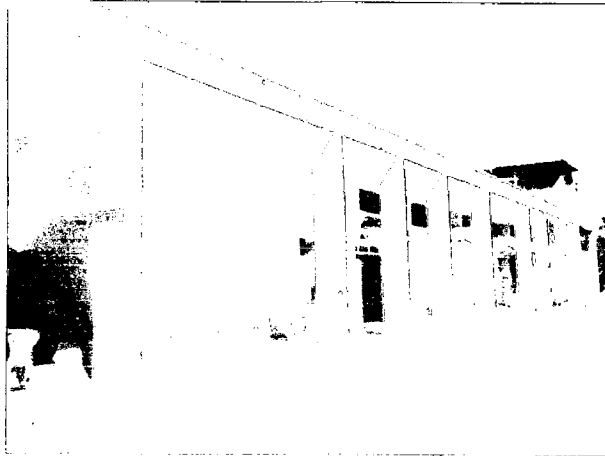
CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente trabajo de investigación se realizó en el Camal Quicapata de Ayacucho, el mismo que se encuentra ubicado en el distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. La zona tiene una altitud de 2950 m.s.n.m., latitud sur de 13° 10' 60", longitud oeste de 74° 13' 60" y presenta una extensión territorial de 1000 m².

El análisis serológico de las muestras se realizó en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, el mismo que se encuentra ubicado en el departamento de Ica. La zona tiene una altitud de 406 m.s.n.m, latitud sur de 12° 57' 42" y longitud oeste 75° 36' 43".



Fotografía 3.1: Vista frontal del Camal Quicapata



Fotografía 3.2: Vista lateral del Camal Quicapata

3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

El número total de cerdos beneficiados fue de 607, obteniendo una muestra de 150 animales al azar, que representó aproximadamente el 25%.

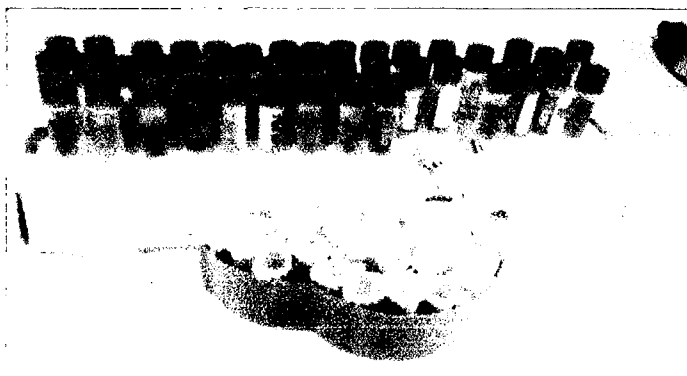
3.3.- DURACIÓN DEL TRABAJO

6 meses

3.4.- MATERIALES Y EQUIPOS

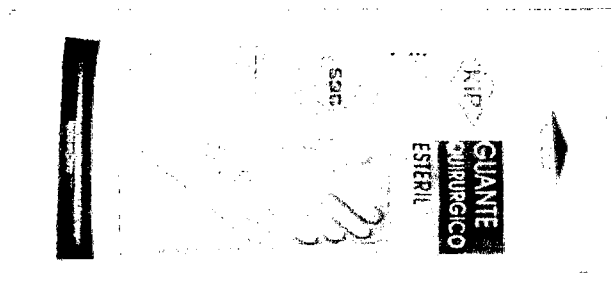
3.4.1.-Materiales

Material biológico: Suero de porcinos.

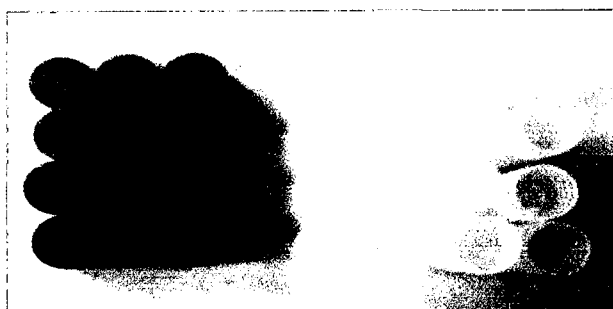


Fotografía 3.3: Crioviales con sueros de porcinos

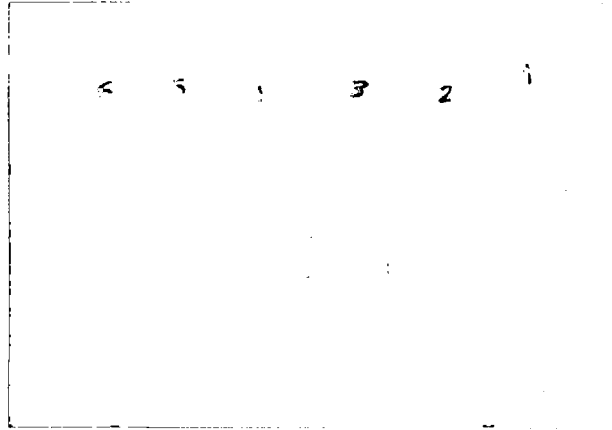
Materiales de laboratorio: Tubos de ensayo, gradilla para tubos de ensayo, crioviales, pipetas, micropipetas graduables, punteros descartables para micropipetas, guantes quirúrgicos.



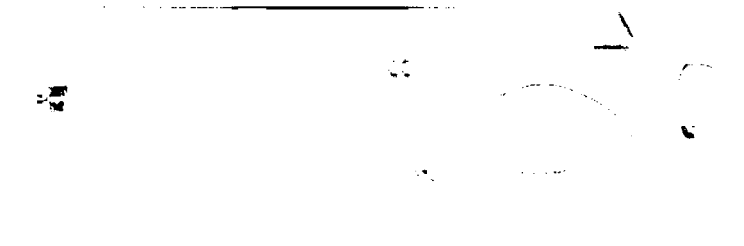
Fotografía 3.4: Guantes quirúrgicos.



Fotografía 3.5: Crioviales



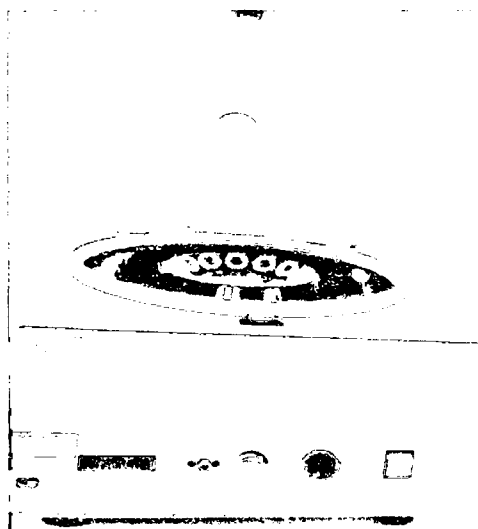
Fotografía 3.6: Tubos de ensayo y gradilla



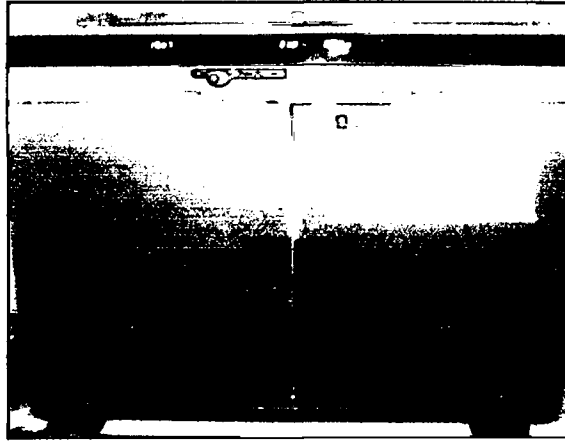
Fotografía 3.7: Micropipeta graduable y puntero descartable

3.4.2.-Equipos

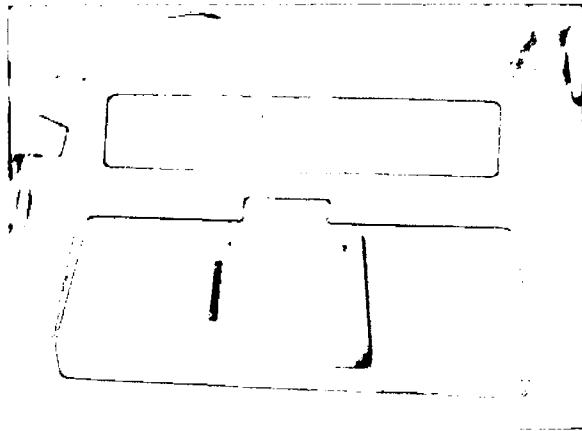
Centrifuga, refrigeradora, incubadora, lector de ELISA.



Fotografía 3.8: Centrifuga



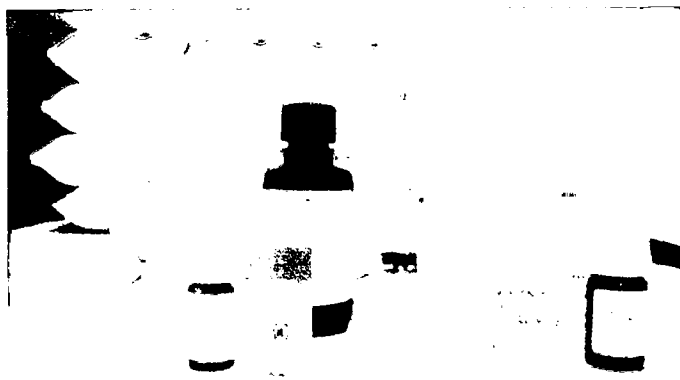
Fotografía 3.9: Incubadora



Fotografía 3.10: Lector de ELISA

3.4.3.-Reactivos

Kit de ELISA para *Toxoplasma gondii* (Ig G).



Fotografía 3.11: Kit de ELISA para *Toxoplasma gondii*

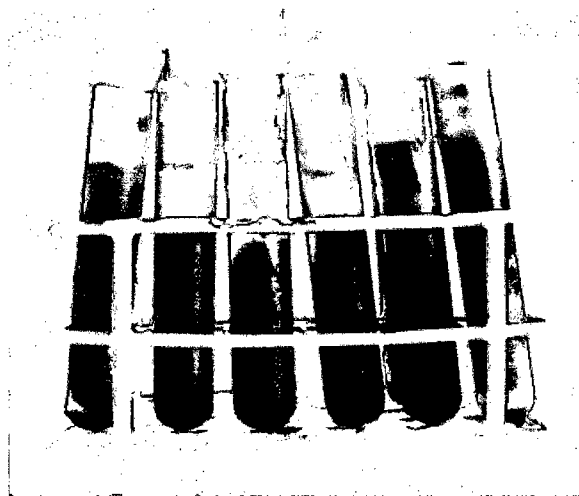
3.5.- METODOLOGÍA

3.5.1.-Obtención de la muestra

Las muestras de sangre fueron colectadas en el momento del beneficio de los cerdos y colocadas en tubos de ensayo previamente rotulados, identificándolas por numeración, según edad, peso, sexo y procedencia de los cerdos.



Fotografía 3.12: Recolección de muestra de sangre al momento del beneficio.



Fotografía 3.13: Muestras de sangre de porcinos

Luego fueron transportadas al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSCH para su respectiva centrifugación.

3.5.2.-Obtención del suero

Una vez coagulada la muestra de sangre, se centrifugó a 3000 rpm por 5 minutos, el sobrenadante (suero) fue trasvasado a crioviales y mantenidos en congelación (-20°C) hasta el momento de la prueba serológica.



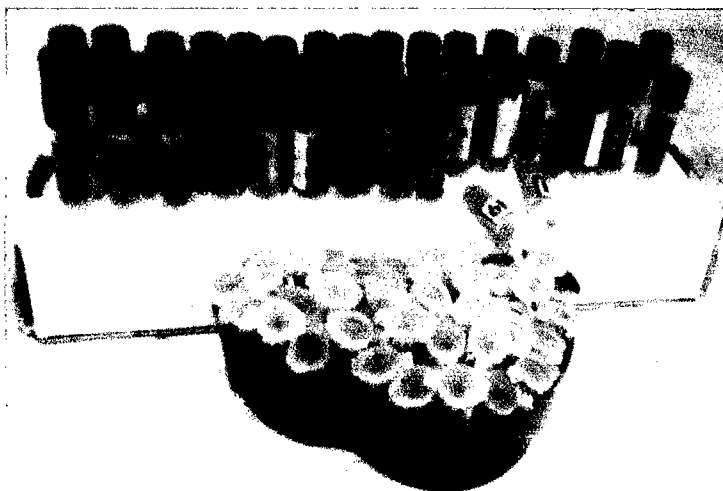
Fotografía 3.14: Colocando los tubos de ensayo en la centrífuga



Fotografía 3.15: Momento de la centrifugación de las muestras de sangre



Fotografía 3.16: Trasvasando el suero a crioviales



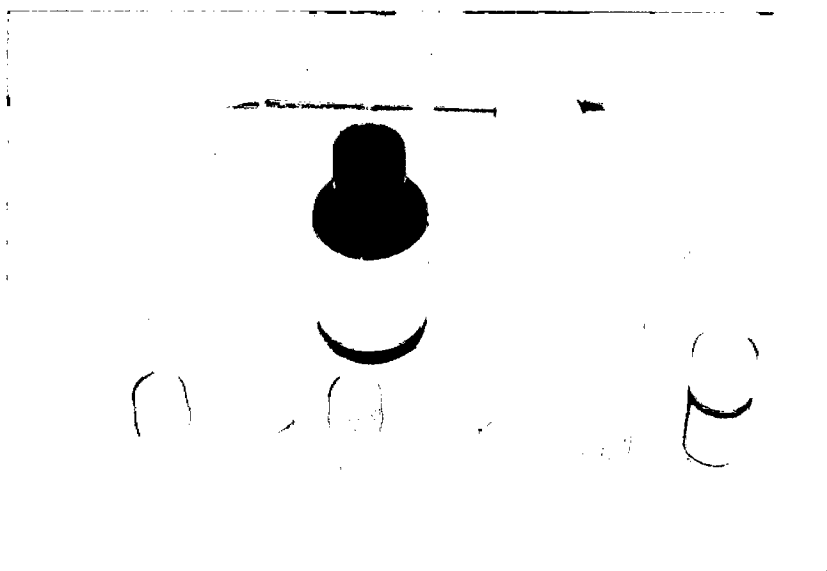
Fotografía 3.17: Crioviales con sueros de porcinos

3.5.3.- Estudio serológico

La detección de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii*, fue realizada mediante la prueba de ELISA (Enzyme linked inmunosorbent assay), empleando la técnica estandarizada previamente. Los resultados se expresaron como la media de las absorbancias.

3.5.4.-Procedimiento de la Técnica de ELISA

- Se sacaron los reactivos una hora antes de la realización del test para que alcancen la temperatura ambiente, evitando sacar la placa del envase.
- Se agitaron todos los componentes.



Fotografía3.18: Reactivos a temperatura ambiente.

- Se sacaron el número de pocillos necesarios para el número de sueros que se procesaron, más otros 3 pocillos, uno para el control positivo, uno para el control negativo y uno para el cut off.
- Se añadió 100 μ l de diluyente de muestras a todos los pocillos que se emplearon. Se añadió 5 μ l del control positivo, 5 μ l del suero cut off 5 μ l del control negativo y 5 μ l de los sueros problema en los pocillos correspondientes.



Fotografía3.19: Extrayendo 100 μ l de diluyente



Fotografía3.20: Agregando 5 μ l de suero a cada pocillo



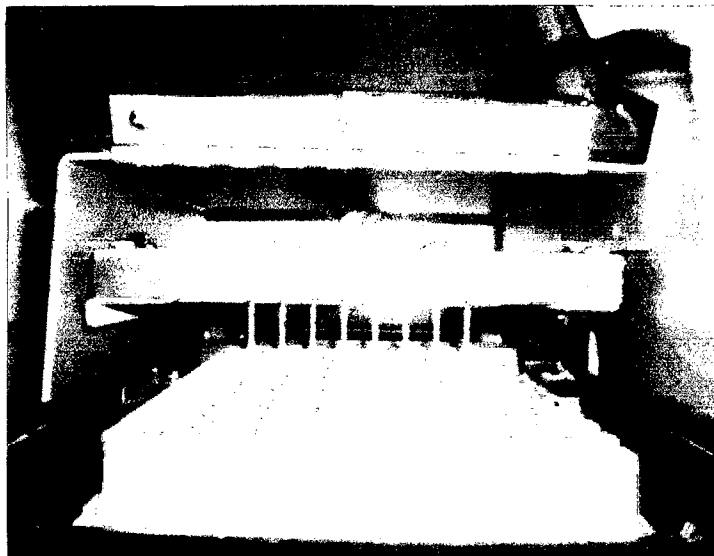
Fotografía3.21: Pocillos con los sueros colocados

- Se tapó mediante lámina adhesiva e incubó en estufa durante 45 minutos a 37°C.



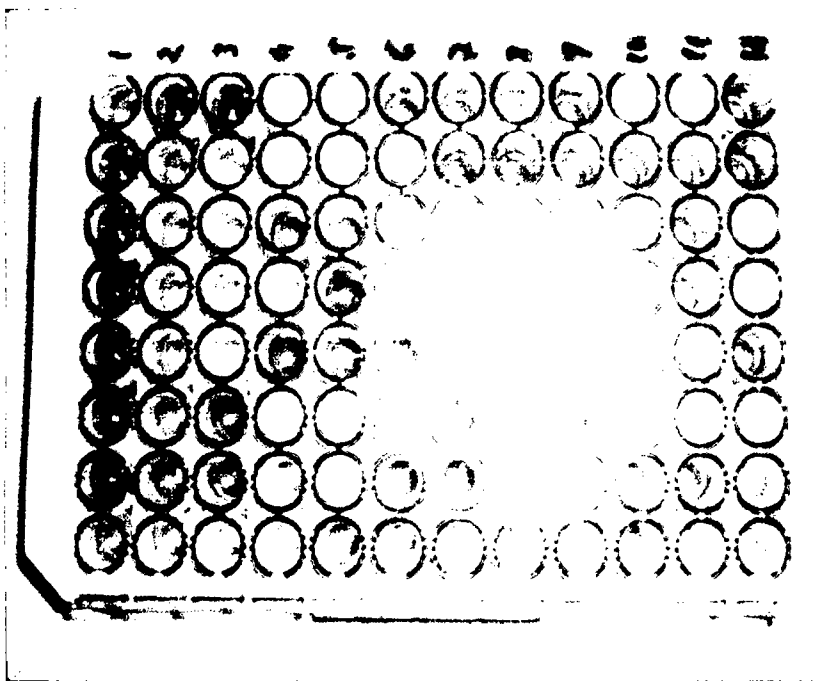
Fotografía N°22: Colocando los pocillos a incubadora a 37°C

- Se retiró la lámina adhesiva, aspirándose el contenido de todos los pocillos y lavó cada uno de ellos 5 veces con 300µl de solución de lavado en cada una de ellas, asegurándose que no quedaran restos de solución de lavado.



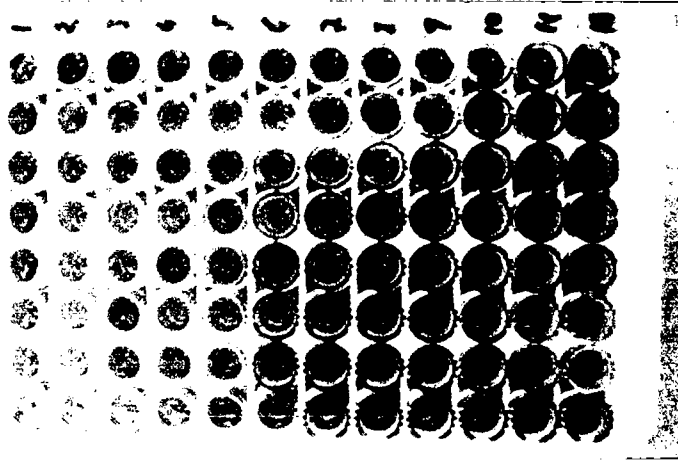
Fotografía N° 23: Proceso del lavado delas muestras

- Se añadió inmediatamente 100 μ l de conjugado IgG a todos los pocillos.
- Se tapó mediante con lámina adhesiva e incubó en estufa durante 30 minutos a 37°C.
- Se retiró la lámina adhesiva, aspirándose el contenido de todos los pocillos y lavándose cada uno de ellos 5 veces con 300 μ l de solución de lavado en cada una de ellas, asegurándose que no queden restos de solución de lavado.
- Se añadió 100 μ l solución de sustrato a todos los pocillos e incubó a temperatura ambiental por 20 minutos y en oscuridad, ya que es foto reactivo.



Fotografía3.24: Resultados después de agregar el sustrato

- Se añadió inmediatamente 50 μ l de solución de parada a todos los pocillos.

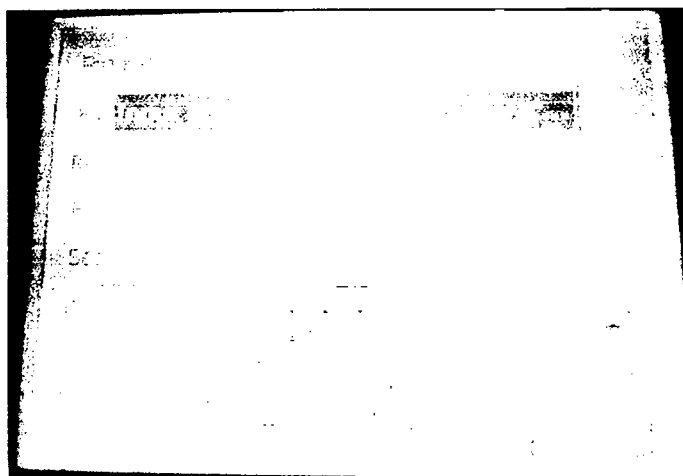


Fotografía3.25: Resultados después de agregar la solución de Parada

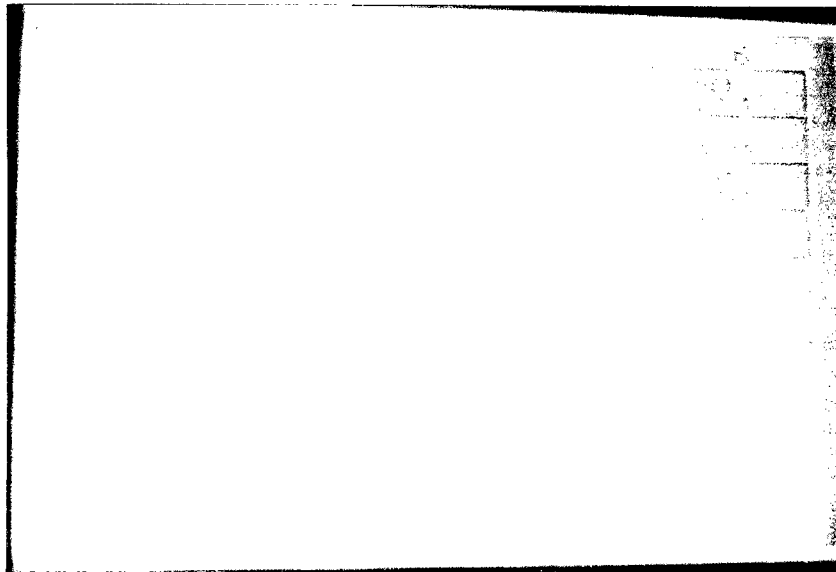
- Se valoró espectrofotométricamente a 450 nm.



Fotografía3.26: Colocando las muestras en el espectrofotómetro



Fotografía3.27: Programación para lectura de *Toxoplasma gondii*



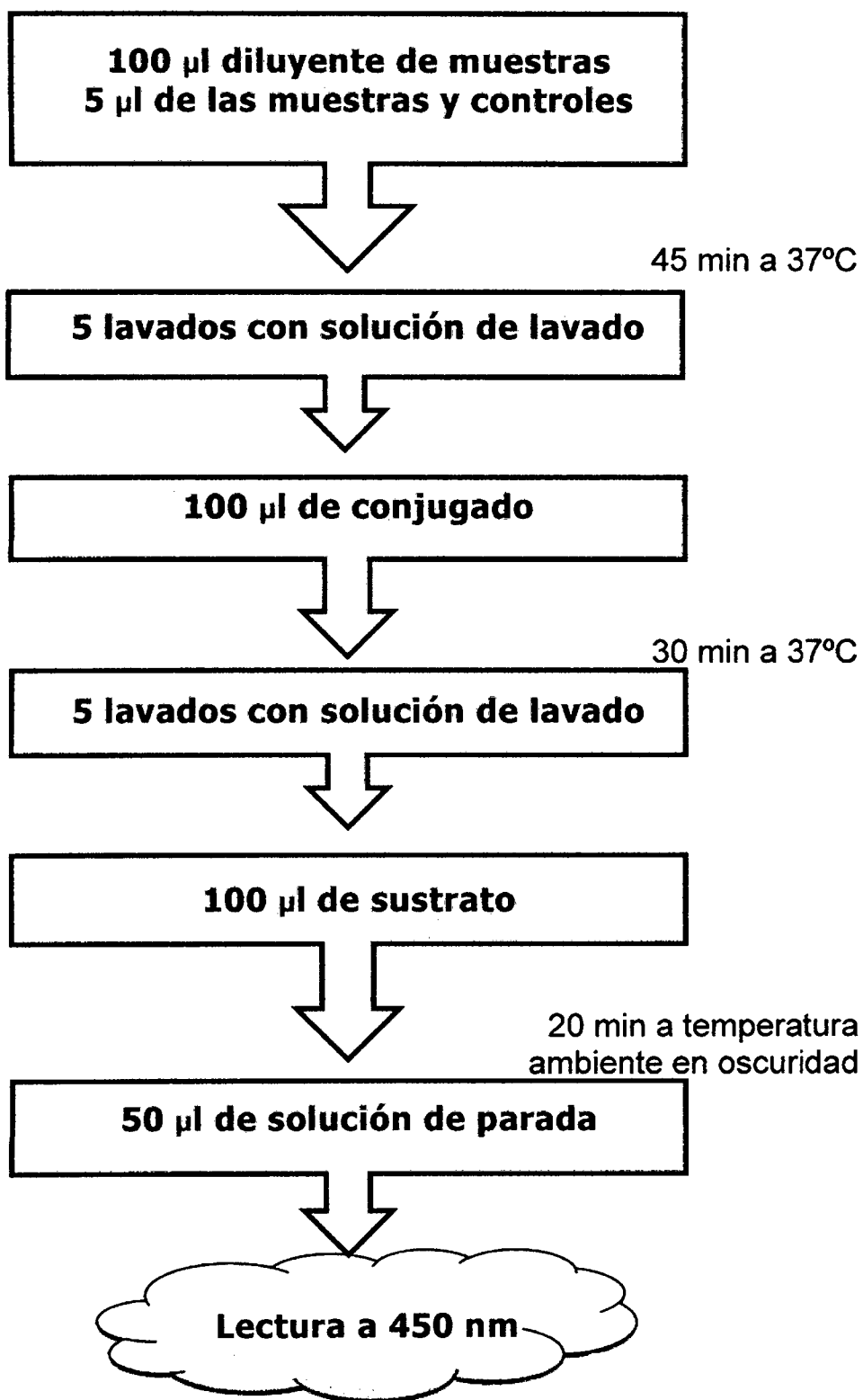
Fotografía3.28: Lectura final

3.5.5.-Índice de interpretación

INDICE	INTERPRETACION
< 0.9	Negativo
0.9 – 1.1	Dudoso
> 1.1	Positivo

3.5.6.-Análisis estadístico

Los resultados obtenidos en las pruebas, fueron expresados en proporciones y porcentajes, teniendo en consideración la positividad de los sueros a la prueba. Igualmente se realizaron los cálculos según la edad y el sexo y, para establecer la independencia entre sexo y la presencia de anticuerpos antitoxoplasma, se aplicó la prueba de Chi Cuadrado (χ^2).



Esquema3.1: Resumen del procedimiento del trabajo

3.6.- DISEÑO METODOLÓGICO

3.6.1.-Nivel de Investigación

Descriptivo

Transversal

3.6.2.-Método

Descriptivo: La presencia de *Toxoplasma gondii* y su transmisión.

Inductivo: Los resultados obtenidos servirán para detallar la presencia de la enfermedad

Comparativo: Entre sexo, peso y edad

Estadístico: Se determinará medidas de tendencia central (promedio, desviación estándar), chi cuadrado, medidas de correlación.

Analítico: Discusión de los resultados y contrastación de los estudios realizados en otra zona

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La determinación de anticuerpos a *Toxoplasma gondii* en cerdos destinados al beneficio en el camal de Quicapata de la ciudad de Ayacucho, confirma que esta especie es un factor de alto riesgo epidemiológico como fuente de infección al humano, como lo demuestra la tasa de prevalencia general de 38%, con 57 animales seroreaccionantes de 150 muestreados como se muestra en el cuadro y gráfico 4. 1, los sueros no reactivos representaron el 62%, con 93 animales que fueron considerados negativos al examen serológico.

La evidencia serológica de la infección en cerdos destinados al beneficio evidencia la existencia de gatos domésticos como hospedadores definitivos, dentro o alrededor del sistema de crianza de los cerdos; también de fuentes y reservorios como pájaros, roedores y otros animales silvestres, que se comportan como hospedadores intermediarios, favoreciendo la transmisión y diseminación del protozooario al cerdo. Aunado a ello, los factores climáticos

permiten la sobrevivencia prolongada de las formas infectantes, que explica la gran magnitud de la transmisión del protozooario en las explotaciones porcinas poco especializadas o con precarias condiciones higiénico-sanitarias, donde la infección estaría mediada por la contaminación del suelo y alimentos.

CUADRO4.1: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en el Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011.

Examen Serológico	Frecuencia	
	N°	%
Positivo	57	38,0
Negativo	93	62,0
TOTAL	150	100,0

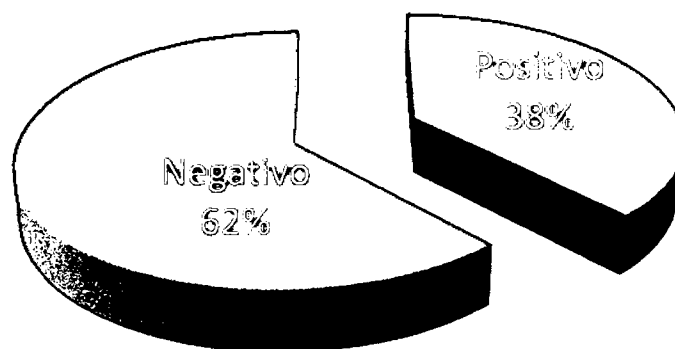


GRÁFICO4.1: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en el Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011.

Los resultados porcentuales de anticuerpos anti *Toxoplasma gondii* obtenidos son inferiores a los reportados por diferentes investigadores, tal como Gómez y Cols. (2011), quienes en España, realizaron un screening serológico en el cerdo Ibérico mediante ELISA y determinaron una prevalencia de toxoplasmosis en un 54,43%; por su parte Falcón (1991), en Uruguay, estudió 600 cerdos de los cuales el 70% fueron reactivos al test de Sabin y Feldman. Asimismo, Sánchez y Cols. (2004), en Badajoz – España, comprobaron la presencia de *Toxoplasma gondii* en carne de cerdos sacrificados en mataderos para abastecer más de 50%; mientras que Gómez (2007), en Bogotá – Colombia, detectó material genómico de *T. gondii* por la técnica de PCR en muestras de carne de cerdo, encontrando que el 52,7% de las muestras fueron positivas.

Otros investigadores reportaron hallazgos porcentuales inferiores a los obtenidos en el presente trabajo, como Chávez (1998), en Santiago - Chile, realizó un estudio de 38 muestras de corte cárnico y obtuvo una positividad del 8%; Suárez (1999), en Sao Paulo - Brasil, mediante la prueba de ELISA, analizó 303 sueros de suinos beneficiados en un camal de la ciudad, el 9,57% de sueros fueron reactivos a *Toxoplasma gondii*; mientras que Romero (2007), en Aragua – Venezuela, realizó un estudio serológico utilizando la prueba de hemoaglutinación indirecta, encontrando una tasa de seroprevalencia general de 9,41%.

En el Cuadro y Gráfico 4.2, se presentan los resultados del índice de anticuerpos de los cerdos que resultaron positivos al test de ELISA, donde se puede apreciar que el 50,9% de los sueros reactantes tuvieron un índice en el

rango de 2,1 – 3,0; el 28,1% de sueros tuvieron un índice superior al 3,1; en tanto que el 21% tuvieron un índice entre 1,1 – 2,0.

CUADRO4.2: Índice de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en el Camal de Quicapata que resultaron positivos, Ayacucho, 2011.

Índice de inmunoglobulina G	Frecuencia	
	N°	%
1,1 – 2,0	12	21,0
2,1 – 3,0	29	50,9
> 3,1	16	28,1
TOTAL	57	100,0

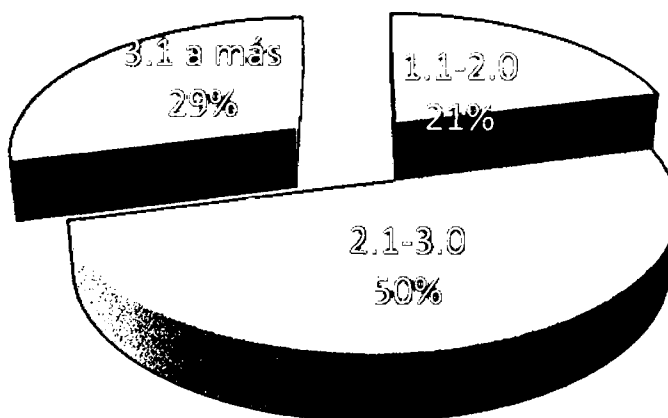


GRÁFICO4.2: Índice de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en el Camal de Quicapata que resultaron positivos, Ayacucho, 2011

Resultados que demuestran que el título de anticuerpos, expresados en índice por ELISA, es alto en los cerdos beneficiados en el camal de Quicapata,

evidenciando que la infección está en forma activa y que sólo faltaría demostrarla mediante la búsqueda de inmunoglobulina M (Ig M); pues, cuando los niveles de anticuerpos del tipo Ig G son de índice bajo, reflejan que posiblemente la infección se produjo hace tiempo; pero, si estos índices se incrementan indican infección activa (Ango, 2004).

Al respecto, Falcón (1991), en Uruguay, utilizando el test de Sabin y Feldman, encontró títulos de 16 y mayores en cerdos, señalando como título de corte a 8, en tanto que el mismo investigador al realizar la titulación de la infección toxoplásmica en ratones inoculados con muestras de diafragma provenientes de cerdos con títulos de 64 y 256. Por su parte Romero y Cols. (2007), presentan los niveles de anticuerpos a *Toxoplasma gondii* utilizando la prueba de Hemaglutinación indirecta (HAI), donde, de 40 animales reactivos, 22 presentaron títulos para Ig G de 1/64; 8 de 1/128; 9 de 1/512 y 1 en 1/1024. Esta prueba indica el contacto del individuo con el agente etiológico, e indirectamente, la intensidad de la infección, pero sin discriminar si la infección es aguda o crónica. Simultáneamente, determinaron los niveles de IgM característicos de las infecciones agudas, bajo titulación con 2-ME, obteniendo el descenso de los niveles de anticuerpos en 5 animales: 1 de 1/1024 descendió a 1/128; 2 de 1/ 512 declinaron a 1/128 y 2 de 1/512 redujeron los niveles a 1/64.

La determinación de IgM característica de la infección aguda e IgG de la crónica, confirman que la evolución de la infección toxoplásmica en cerdos no es uniforme, ni constante; el dinamismo del proceso infeccioso depende de factores del hospedero y del parásito; en el primero la susceptibilidad a la infección y la capacidad defensiva inespecífica y específica, y en el segundo, la

capacidad quistogénica y virulencia para desencadenar un proceso fisiopatológico, como lo reportan Dubey (1986) y Atias (1994). *Toxoplasma gondii* durante las infecciones agudas cursa con aumento progresivo de las defensas inmunitarias, sin evidencia clínica de la enfermedad.

La evidencia serológica de cronicidad o latencia de la infección en los animales reaccionantes, se debe al tiempo de exposición del porcino al agente parasitario, que favorece la aparición y aumento progresivo de las defensas inmunitarias, con predominio de IgM. Esto puede provocar la desaparición de las formas extracelulares de la sangre y de los tejidos, al mismo tiempo que detiene la multiplicación intracelular (Dubey, 1986 y Atias, 1994). Sin embargo, estos autores reportan la persistencia de formas intracelulares, pudiéndose desarrollar formaciones quísticas, sin respuesta antigénica, lo que impide la estimación del riesgo epidemiológico por consumo de carne de cerdo.

Los resultados de la relación entre anticuerpos anti *Toxoplasma gondii* y la edad de los cerdos, se muestran en el Cuadro y Gráfico 4. 3, donde se evidencia que la mayor proporción de animales beneficiados corresponden a adultos (n = 119), encontrándose en éstos el 31,3% de casos positivos al test de ELISA; mientras que en los lechones se determinó el 6,7% de sueros reactivos al parásito, aunque sin mostrar diferencia significativa ante el estadístico del Chi Cuadrado ($p > 0,05$), lo que demuestra que el parásito no tiene preferencia por la etapa productiva de los animales y evidenciando que la infección toxoplásmica puede presentarse en cualquier grupo de edad, sólo se requiere que estén presentes las condiciones epidemiológicas como el hospedador definitivo (gato), así como tejido muscular infectado con quistes del parásito y que son ingeridos por el cerdo, sea cual fuere su edad.

CUADRO4.3: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en relación a la edad del animal. Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011

Edad del animal	Examen serológico				TOTAL	
	Positivo		Negativo		N°	%
	N°	%	N°	%		
Lechón	10	6,7	21	14,0	31	20,7
Adulto	47	31,3	72	48,0	119	79,3
TOTAL	57	38,0	93	62,0	150	100,0

$\chi^2 c = 0,64$
 $p = > 0.05$

GL = 1

NS

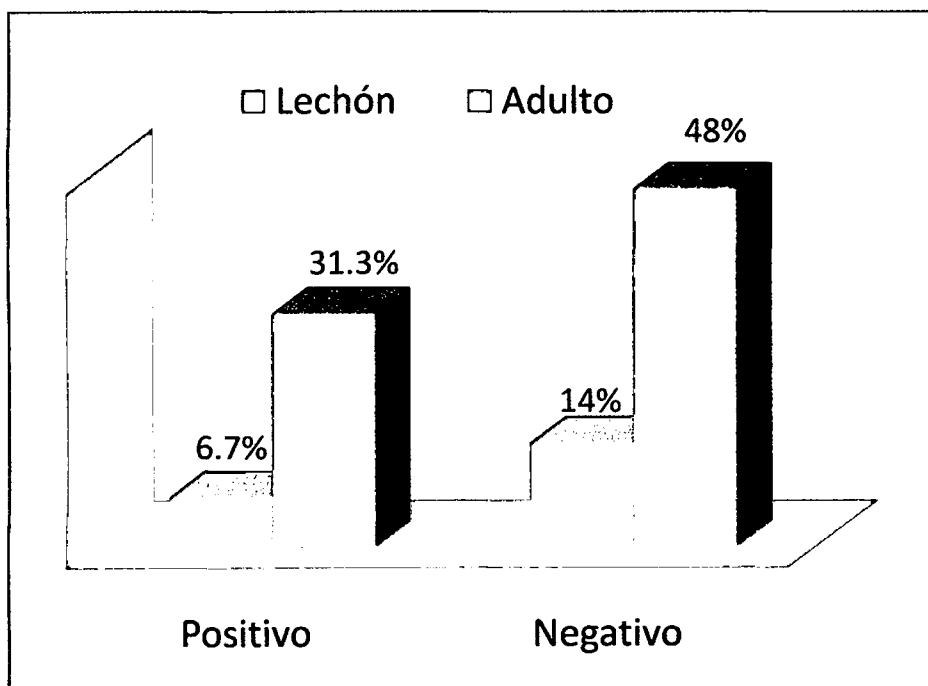


GRÁFICO4.3: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en relación a la edad del animal. Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011

En condiciones naturales, el cerdo puede adquirir la toxoplasmosis mediante ingestión de alimentos contaminados con ooquistes esporulados o de tejidos de animales contaminados con bradizoítos (carnivorismo), contenidos en los quistes tisulares o infectarse en la etapa fetal a través de la placenta materna, tal como lo menciona Sánchez (2003); en tal sentido, los lechones pueden haber adquirido la infección durante la preñez de su madre, porque al efectuar el análisis del índice de anticuerpos, estos mayormente se encuentran en niveles inferiores (1,1 – 2,0); lo que no sucede con los adultos, quienes al ingerir sus alimentos pueden hacerlo con los ooquistes maduros o con quistes viables presentes en restos de carnes.

En el Cuadro y Gráfico 4.4, se presenta la relación entre la seroprevalencia de anticuerpos anti *Toxoplasma gondii* y el sexo de los animales beneficiados, mostrando mayor prevalencia de sueros reactantes al parásito en animales machos con un 22%, en tanto que para las hembras la prevalencia de anticuerpos fue en el 16%.

CUADRO4.4: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en relación al sexo del animal. Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011

Sexo del animal	Examen serológico				TOTAL	
	Positivo		Negativo		N°	%
	N°	%	N°	%		
Hembra	24	16,0	31	20,7	55	36,7
Macho	33	22,0	62	41,3	95	63,3
TOTAL	57	38,0	93	62,0	150	100,0

$\chi^2 c = 1,15$
 $p = > 0.05$

GL = 1

NS

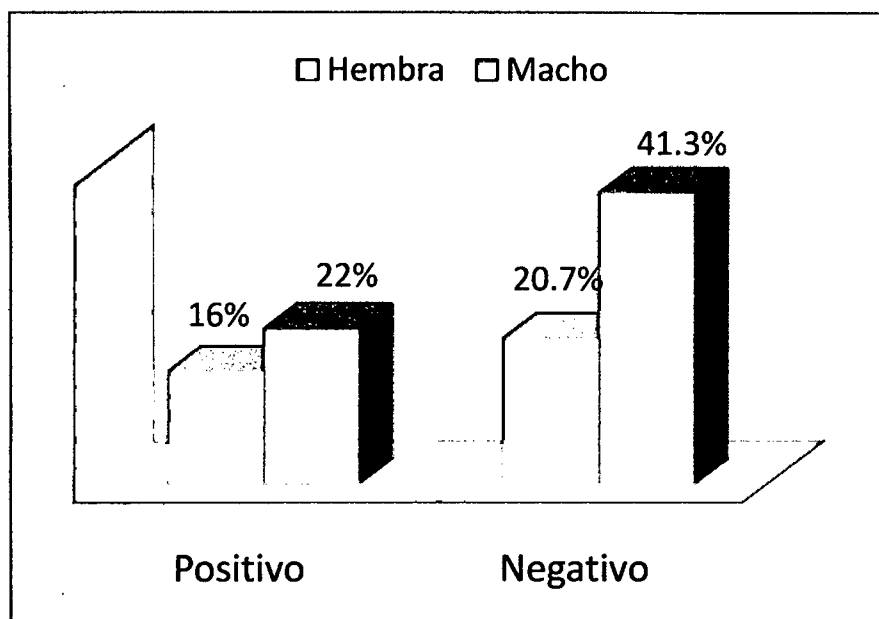


GRÁFICO4.4: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en relación al sexo del animal. Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011

Resultados que al ser analizados estadísticamente con el Chi cuadrado no muestran la existencia de diferencia significativa ($p > 0,05$), concordantes con lo obtenidos por Romero (2007), quien en Aragua – Venezuela reportó que no se evidenció diferencias estadísticas significativas entre hembras y machos, encontrando el 9,43% y 9,39% de animales positivos, respectivamente; asimismo, Suárez (1999), al analizarse la variable sexo, encontró un 10,31% de infectadas entre las hembras y 9,22% entre los machos ($p > 0,05$). Estos hallazgos confirman la importancia que tiene la carne de cerdo como fuente de infección de la toxoplasmosis para el hombre.

La no significancia de la distribución de la infección en cerdos según el sexo, sugiere que tanto hembras como machos se encuentran expuestos a los mismos factores de riesgo para contraer la infección durante el ciclo de producción. Sin embargo, Silva y Cols. (2003) señalan que las hembras en

etapas reproductivas son el grupo de mayor riesgo en la diseminación de *T. gondii*, esto podría deberse al estrés post parto y a la lactancia, convirtiéndose en el principal factor de diseminación para lechones lactantes, lo que perpetúa la infección en las granjas porcinas.

En el Cuadro y Gráfico 4.5, se presentan los resultados de la relación entre la prevalencia de anticuerpos anti *Toxoplasma gondii* y la procedencia de los animales, evidenciándose que la mayor parte de los animales proceden de la zona de Putacca (n = 86), determinándose en estos el 18,7% de casos positivos, en los procedentes de Carmen Alto se halló sueros reactivos en el 9,3% y en los de Vista Alegre en el 6,7%. Animales procedentes de otros lugares sumaron un total de 14 encontrándose reactividad en el 3,3%, evidenciando que el protozoario se encuentra diseminado en diferentes localidades de Ayacucho; aunque sin mostrar diferencias significativas entre la zona geográfica de procedencia y la reactividad ($p > 0,05$)

CUADRO4.5: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en relación a la procedencia del animal. Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011

Procedencia del animal	Examen serológico				TOTAL	
	Positivo		Negativo		N°	%
	N°	%	N°	%		
Putacca	28	18,7	58	38,7	86	57,3
Vista Alegre	10	6,7	07	4,6	17	11,3
Carmen Alto	14	9,3	19	12,7	33	22,0
Otros	05	3,3	09	6,0	14	9,3
TOTAL	57	38,0	93	62,0	150	100,0

$\chi^2 c = 5,62$
 $p = > 0.05$

GL = 3

NS

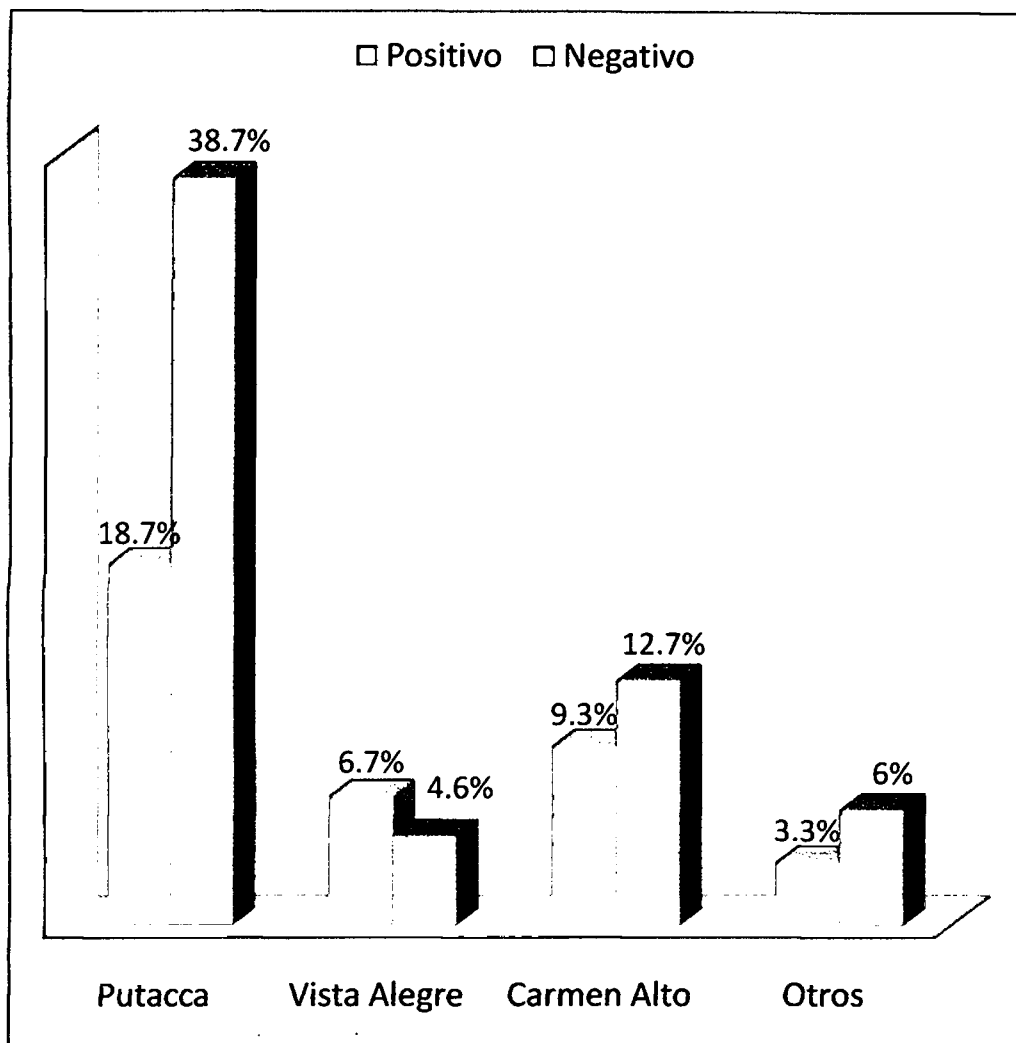


GRÁFICO4.5: Seroprevalencia de Inmunoglobulina Gamma (Ig G) anti *Toxoplasma gondii* en cerdos beneficiados en relación a la procedencia del animal. Camal de Quicapata, Ayacucho, 2011

La presencia de *Toxoplasma gondii* en diferentes localidades, refleja la existencia de las condiciones de transmisión del parásito evidenciándose que existen pobres condiciones higiénico-sanitarias e indebidas condiciones de bioseguridad para los cerdos y humanos; con presencia de felinos domésticos dentro de las áreas de producción y de roedores y aves en los sistemas de alimentación de las explotaciones porcinas, corroborado por Gómez y Cols. (2011), quienes refieren que los sistemas de vigilancia son variados en los

diferentes Estados, y no existen programas de vigilancia activa en animales, y, por tanto, no reflejarían la prevalencia general en las poblaciones animales, ni el riesgo de exposición para las personas. Este hecho constituye un problema y un reto sanitario para el sector de cárnicos-curados, así como otros productos derivados del cerdo, ya que el consumo de estos productos poco cocinados representa un riesgo potencial para sectores de consumidores concretos como las mujeres embarazadas o los pacientes inmunodeprimidos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y teniendo en cuenta los objetivos, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. La seroprevalencia de inmunoglobulinas G anti *Toxoplasma gondii* fue del 38% correspondiente a 57 cerdos de un total de 150, beneficiados en el camal de Quicapata.
2. Se determinó índices elevados de anticuerpos en los sueros reactantes, con predominio de 2,1 – 3,0, mediante la Prueba de ELISA.
3. Los mayores casos de infección por *Toxoplasma gondii* se determinaron en cerdos adultos(31,3%), en los machos (22%) y los procedentes de Putacca (18,7%), no encontrándose diferencia estadística significativa ($p > 0,05$).

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere una mayor vigilancia epidemiológica a nivel de las granjas a través del control de roedores y de gatos, reservorios primarios de la enfermedad.
2. Tomar mejores medidas de protección con el personal que beneficia estos animales (ropas de trabajo, mascarillas, guantes, etc.) y brindarles una adecuada capacitación.
3. Es necesario mayor énfasis en la educación para la salud a nivel de la población en general, así como en los que se dedican a la explotación del cerdo en aspectos preventivos, como una buena cocción de esta fuente de alimento.
4. Se recomienda continuar con más trabajos de investigación sobre toxoplasmosis en otras especies de animales y conocer la prevalencia real de esta parasitosis en nuestra zona.

Título: "Detección de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* mediante serología en porcinos. Camal Quicapata – Ayacucho. 2011"

Autor: Bach. Mayra Katheryne Maraví Soto

Asesor: M.Sc. M.V. Carlos Alberto Piscoya Sarmiento

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Camal de Quicapata, distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, así como en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica entre los periodos del 02 de Mayo al 30 de Julio del año 2011. Del total de animales beneficiados en el Camal de Quicapata (607) se trabajó con una muestra de 150 animales a los cuales se les colectó sangre para obtener el suero y luego procesarlo en laboratorio. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) Determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* (tipo IgG) en cerdos beneficiados en el Camal Quicapata – Ayacucho; 2) determinar la presencia de Inmunoglobulina G en cerdos a través de la prueba de ELISA y 3) relacionar los casos positivos y negativos con el sexo, edad y procedencia de los cerdos. Para la determinación de la seroprevalencia de Inmunoglobulinas G anti *Toxoplasma gondii* se hizo uso de la Prueba de ELISA, recurriéndose a la Prueba estadística del Chi cuadrado, por lo cual se obtuvo los siguientes resultados: 1) la seroprevalencia de inmunoglobulinas G anti *Toxoplasma gondii* fue del 38% en cerdos beneficiados en el camal de Quicapata; 2) se determinó índices elevados de anticuerpos en los sueros reactantes, con predominio de 2,1 – 3,0; 3) no hubo diferencia estadística significativa ($p > 0,05$)

de la presencia de anticuerpos al protozoario y la etapa productiva, sexo y procedencia de los cerdos beneficiados y 4) la evidencia serológica en cerdos en el momento de beneficio, establece que se comportan como hospedadores intermediarios, fuentes y reservorios del agente; y potencial factor de riesgo epidemiológico en la transmisión al humano.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ATÍAS, A. (1999).Parasitología Clínica. 3ª Ed. Mediterráneo: Santiago. Chile.
2. CHÁVEZ, A; REYES, L. y CHINCHILLA, M. (1998).Aislamiento de *Toxoplasma gondii* en carne de cerdo. Confirmación de una hipótesis. Parasitol Día; 22(3): 3 – 4. Disponible enURL: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-07201998000300011&script=sci_arttext
3. DUBEY, J. (2009).Toxoplasmosis en cerdos, en los últimos 20 años. Vet Parasitol. 164(2-4): 89 – 103. Disponible en URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401709003094>
4. FREYRE, A; COLOMBO, A; D'ANGELO, J. y FALCÓN J.(1991) Prevalencia de la infección toxoplásmica en cerdos y su significación zoonótica. Avances de Medicina Veterinaria. 6(2). Disponible en URL:

http://www.avancesveterinaria.uchile.cl/CDA/avan_vet_completa/0,1424,SCID%253D9986%2526ISID%253D473,00.html

5. GÓMEZ, J; HERNÁNDEZ, M; GARCÍA, R; MORENO, P; LUQUE, I. y ASTORGA, R.(2011). Estudio de seroprevalencia de patógenos zoonóticos en el cerdo Ibérico. SUIS, 74: 20-8. Disponible en URL: <http://www.ivis.org/journals/suis/74/2.pdf>

6. LORA, F; ARICAPA, H; PÉREZ, J; ARIAS, L; IDARRAGA, S; MIER, D. y GÓMEZ, J.(2007). Detección de *Toxoplasma gondii* en carnes de consumo humano por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa. Infect. Vol.11 N°3 Bogotá. Disponible en URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922007000300004&lng=es&nrm=iso

7. MACHUCA, M; ARMOCIDA, A; IDIART, J; VENTURINI, M; SANGUINETTI, H; MASSONE, A; DI LORENZO, C; SALAS, L; ECHEVERIA, M; BACIGALUPE, D. y PERFUMO, C.(1999). Mortinatos porcinos: caracterización anatomopatológica y estudios inmunoserológicos. Arch Med Vet. 31(2). Disponible en URL: http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X1999000200013&lng=es&nrm=iso

8. RESTREPO, M. (2006).Toxoplasmosis : zoonosis parasitaria. Rev CES Medicina. 21(1): 41 – 8. Disponible en URL: <http://bdigital.ces.edu.co/ojs/index.php/medicina/article/view/116/108>

9. ROMERO, J; SOGBE,E. yDÍAZ, C.(2007).Estudio Serológico e Histopatológico de la Infección por *Toxoplasma gondii* en Cerdos. Rev Fac Cienc Vet. 48(2). Disponible en URL: http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762007000200003&lng=en&nrm=iso

10. SÁNCHEZ, J. (2004).Toxoplasmosis en animales, aspectos generales. Disponible en: <http://www.exopol.com/general/circulares/197.html>

11. SÁNCHEZ, J; CALERO, R; FERNÁNDEZ, J; RODRÍGUEZ, S. y PEDRAZA, G. (2004).Seroprevalencia de la toxoplasmosis porcina en animales sacrificados para consumo en la ciudad de Badajoz. Avances en Tecnología Porcina; 1(2). Disponible en URL: <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloid=337099&donde=castellano&zfr=0>

12. SILVA, R; BONASSI, C; DALLA, O. y MORÉS, N.(2003).Encuesta seroepidemiológica sobre la toxoplasmosis en los sistemas de producción porcina al aire libre en la región sur de Brasil. Disponible en URL: http://remvt.cirad.fr/cd/derniers_num/2003/EMVT03_145_147.pdf

13. SUÁREZ, F; ANDRADE, H. y GALISTEO, A.(1999).Evaluación serológica del *Toxoplasma gondii* en suinos mediante la prueba de Elisa. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú Vol. 10, Nº 1. Disponible en URL: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/veterinaria/v10_n1/toxoplasmag.htm

14. SUÁREZ, F; ANDRADE, H; GALISTEO, A. y MIGUEL, O. (2002). Concordancia de las pruebas de ELISA y hemaglutinación indirecta en el diagnóstico de la toxoplasmosis porcina. Rev investig Vet. Perú. 13(1).Disponible en URL: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172002000100014

15. VIEIRA, A; BOARETO, H; ISBRECHT, F; COSTA, R. y LANGONI, H. (2008).Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos da Região Oeste do Paraná, Brasil. Vet e Zootec. 15(2): 263-8. Disponible en URL: [http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol15_n2/VZ15_2\(2008\)_263-266.pdf](http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol15_n2/VZ15_2(2008)_263-266.pdf)