

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**



**SEROPREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A  
TOXOPLASMOSIS EN ESTUDIANTES Y EGRESADOS DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TESIS**  
**PARA OBTENER EL GRADO DE**  
**MAESTRA EN CIENCIAS EN INVESTIGACIÓN**  
**CLÍNICA**

**AUTOR:**

**Christian Ernesto Campos Huacanjulca**

**ASESOR:**

**José Antonio Caballero Alvarado**

**Trujillo – Perú**  
**2020**

## **MIEMBROS DEL JURADO**

**PRESIDENTE:** Ms. Elvira Del Carmen Leiva Becerra

**SECRETARIO:** Dr. Víctor Hugo Bardales Zuta

**VOCAL:** Dra. Ofelia Magdalena Córdova Paz Soldán

**ASESOR:**

**Dr. José Antonio Caballero Alvarado**

Cirujano general del Hospital Regional

Doctor en Investigación Clínica y Traslacional

Docente de la Universidad Privada Antenor Orrego

## **DEDICATORIA**

El siguiente trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios y a su amada madre, a la Virgen de la Puerta, de la cual soy devoto desde que tengo uso de consciencia.

A mis padres que sin la ayuda de ellos no hubiera sido posible llegar a este punto determinante en mi vida, a mis abuelos, que me han permitido mediante su ejemplo tomar buenas decisiones.

A mi hermano que me permite ser su ejemplo.

A mis amigos que me han apoyado y dado fuerza para culminar este trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por mantenerme con el temple necesario para culminar este trabajo.

A la Virgen de la Puerta por su inmenso amor que me ha permitido darme paciencia.

A mis padres y abuelos por su apoyo y ejemplo.

A mi hermano por sus constantes buenas ideas.

A mis amigos con su disponibilidad de tiempo y apoyo en los momentos difíciles.

Al Laboratorio Referencial de La Libertad por su gran apoyo para el procesamiento de las muestras.

A los docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, por brindarme las facilidades y el apoyo para el trabajo en los laboratorios.

A los alumnos y egresados de Medicina Veterinaria y Zootecnia por su predisposición a ser parte de este estudio.

Gracias a todos.

## RESUMEN

La toxoplasmosis es una de las principales enfermedades zoonóticas, la cual tiene alrededor de 30% de prevalencia en la población global. En países en vía de desarrollo esta cifra suele ser más alta, en el caso del Perú se han realizado diferentes estudios donde se encuentra entre 54 y 89%. No presenta síntomas clínicos significativos y únicamente en el caso de una persona inmunocomprometida o una gestante pueden generar problemas neurológicos tanto al infectado como al feto. Los factores asociados a esta enfermedad son múltiples y tienen que ver con la higiene, hábitos alimenticios, contacto con mascotas o animales de abasto y sus productos, entre otros. Por ende, una de las principales poblaciones que están en riesgo constante son los estudiantes y profesionales de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por su exposición durante su formación y ejercicio profesional. Por ello esta investigación buscó determinar cuál es la seroprevalencia de esta enfermedad y cuáles son los factores se encuentran asociados a ella. Para ello, se realizó un estudio transversal analítico, en el cual se tomaron 180 muestras sanguíneas de estudiantes y egresados de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, agrupándolos por su nivel de exposición: De primer a quinto ciclo, de sexto a decimo ciclo y egresados; donde cada grupo tuvo una cantidad de 60 personas. Para el análisis estadístico se aplicó los estadísticos de Chi Cuadrado, Test exacto de Fisher para variables categóricas y la prueba U de Mann Whitney para dos muestras de variables cuantitativas discretas independientes; para hallar el valor del OR, se utilizó un análisis de regresión logística binaria. Los resultados obtenidos fueron que para IgG hubo una seroprevalencia de 20.57% y para IgM de 27.59%. No se presentó asociación con ninguno de los factores evaluados, únicamente hubo asociación con IgM respecto a su agrupación, donde los estudiantes de sexto a décimo ciclo presentaron un OR de 3.78 (IC del 95% de 1,373 - 10,418) y egresados con un OR de 4.89 (IC del 95% de 1,343 - 17,870). Esto debido a que tienen una mayor exposición por las actividades que realizan. Al no haber encontrado asociación con los factores brindados por la literatura es necesario volver a determinar las rutas de transmisión de esta enfermedad para esta población. Palabras claves: Toxoplasmosis, seroprevalencia, médico veterinario, factores.

## ABSTRACT

Toxoplasmosis is one of the main zoonotic diseases, it has around 30% prevalence in the global population. In developing countries this value is usually higher, in the case of Peru different studies have been carried out where it is between 54 and 89%. It does not present significant clinical symptoms and only in the case of an immunocompromised person or a pregnant woman can they generate neurological problems for both the infected and the fetus. The factors associated with this disease are multiple and have to do with hygiene, eating habits, contact with pets or animals for food and their products, among others. Therefore, one of the main populations that are in constant risk are the students and professionals of Veterinary Medicine and Animal Husbandry, due to their exposure during their training and professional practice. For this reason, this research sought to determine the seroprevalence of this disease and what factors are associated with it. For this, an analytical cross-sectional study was carried out, in which 180 blood samples were taken from students and graduates of Veterinary Medicine and Animal Husbandry from the Antenor Orrego Private University, grouping them according to their level of exposure: From first to fifth cycle, from sixth to tenth cycle and graduates; where each group had a quantity of 60 people. For the statistical analysis, the Chi Square statistics, Fisher's exact test for categorical variables and the U of Mann Whitney test were applied for two samples of independent discrete quantitative variables; To find the OR value, a binary logistic regression analysis was applied. The results obtained were that for IgG there was a seroprevalence of 20.57% and for IgM of 27.59%. There was no association with any of the factors evaluated, there was only an association with IgM with respect to its grouping, where students in the sixth to tenth cycle presented an OR of 3.78 (95% CI of 1,373 - 10,418) and graduates with an OR of 4.89 (95% CI 1,343 - 17,870). This is because they have a greater exposure for the activities they carry out. Not having found an association with the factors provided by the literature, it is necessary to re-determine the transmission routes of this disease for this population. Keywords: Toxoplasmosis, seroprevalence, veterinary, factors.

## ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES .....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	29
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
IX. ANEXOS.....	34



## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables. ....	10
Tabla 2. Interpretación del índice de estado inmunitario. ....	14
Tabla 3. Características demográficas de la muestra para IgG.....	18
Tabla 4. Factores evaluados con IgG en la muestra .....	19
Tabla 5. Regresión logística de factores evaluados para IgG en la muestra ...	20
Tabla 6. Características demográficas de la muestra para IgM .....	21
Tabla 7. Factores evaluados con IgM en la muestra.....	22
Tabla 8. Regresión logística de factores evaluados para IgM en la muestra ...	23

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de consentimiento informado.....	34
Anexo 2. Encuesta anónima de recolección de datos.....	35

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las principales enfermedades zoonóticas globales es la Toxoplasmosis(1), por la cual alrededor de una tercera parte de la población humana se encuentra infectada(2), con valores de seroprevalencia entre 10 a 50% en países desarrollados y en 80% en países en vía de desarrollo(3). En el Perú, se ha podido determinar que la prevalencia en mujeres gestantes es de 58.9% en Lima(4), 89.6% en Iquitos(5) y 54% en Trujillo(6). Como en donantes de sangre en Tingo María 84% en IgG y 5.4% en IgM(7).

Las infecciones no suelen presentar signos clínicos ni síntomas notorios, únicamente mostrando astenia, fiebre, cefalea, mialgias o linfadenitis en caso de infección aguda; sin embargo, en pacientes inmunocomprometidos, se suele presentar meningoencefalitis por la reactivación de una infección antigua o por una infección nueva(8); en mujeres gestantes produce abortos o la transmisión vertical al feto, causando en este hidrocefalia y calcificaciones cerebrales, y que también, si este embarazo llegara a término en el recién nacido podría tener además coriorretinitis(9).

Dentro de los posibles factores asociados para esta zoonosis, se encuentran el contacto con las heces de gatos, por la liberación de ooquistes en el medio, los cuales son resistentes al ambiente, contaminando el suelo, siendo ingerido por huéspedes intermediarios como los roedores, animales de pastoreo como ovinos, caprinos y bovinos(10–12) o aves(13) y también como transporte mecánico mediante el perro, moscas coprófagas o cucarachas(14,15). Los

hábitos de alimentación como el de comer carne poco cocida (término de cocción medio), hortalizas y verduras mal lavadas, poca o nula higiene de manos antes de comer; la manipulación de carne infectada en mataderos o mercados de abastos y la vulnerabilidad socioeconómica con sus hábitos y costumbres también constituyen factores asociados a esta enfermedad(16).

Debido a que el hospedero definitivo de este parásito es el gato y más aún por el incremento de la adopción de este animal de compañía, se le considera el principal factor de riesgo para contraer toxoplasmosis, inclusive relacionándolo como una de las principales causas de esquizofrenia urbana, por la facilidad de contagio(17,18) o que las probabilidades de contraer toxoplasmosis es 4.8 veces mayor en las personas que viven cerca de gatos asilvestrados(19). Aunque, la infección también puede ser causada por factores distintos al gato, Jung B-K et al, encuentran que al realizar un contraste serológico de anticuerpos antitoxoplasma entre dueñas de gatos o personas encargadas del cuidado de gatos con personas que nunca han criado gatos en casa o que hayan tenido poco contacto con gatos en su vida, este no muestra una diferencia significativa en sus resultados, y que esto aunado a su relación con malas prácticas de higiene, el hacinamiento de estas mascotas o el acceso a lugares de defecación de gatos asilvestrados, tienen un mayor riesgo que la convivencia con el gato como animal de compañía(20).

Cabe resaltar que el gato como animal asilvestrado si representa un factor de riesgo, debido a su poco control sanitario. Chalkowski K et al, determinan que un gato que tenga acceso a la calle, tiene 2.77 más probabilidad

de estar parasitado que un gato que viva únicamente en el interior(21); Cong W et al, comprueban que los gatos asilvestrados tienen 2 veces más riesgo de adquirir toxoplasmosis que un gato casero (22) o que un gato que tiene una vida callejera tiene una seropositividad de 30% a diferencia de 6.4% en el caso de un gato de vida únicamente dentro de una casa(23).

Existen poblaciones de riesgo, entre ellas podemos encontrar a las mujeres gestantes(24,25), trabajadores de limpieza pública(26), encargados del cuidado de mascotas(20), trabajadores de salud pública y veterinaria(27–29).

Debido a que los estudiantes y egresados de medicina veterinaria y zootecnia, se encuentran en constante riesgo, por estar en contacto con distintos tipos de animales, muchos de los cuales podrían encontrarse cursando por alguna patología. Por lo cual, sería de importancia sanitaria conocer cuál es su seroprevalencia y que factores se encuentran asociados a quienes se encontraran positivos, con el fin de prevenir futuras infecciones.

## II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. Formulación del problema:

¿Cuál es la seroprevalencia y qué factores están asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, durante el periodo comprendido entre agosto del 2019 y marzo de 2020?

### 2.2. Objetivos:

#### 2.2.1. General:

Determinar la seroprevalencia y que factores están asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, durante el periodo comprendido entre agosto del 2019 y marzo de 2020.

#### 2.2.2. Específicos:

Determinar la seroprevalencia de Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego.

Determinar si la edad y el sexo son factores asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego.

Determinar si el contacto constante con animales como perros, gatos domésticos, gatos asilvestrados y ganado (ovejas, cabras y bovinos) son factores asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela

Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego

Determinar si factores alimenticios como el consumo de agua no potabilizada, el consumo de carne cocida término medio y el consumo de leche cruda son factores asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego.

Determinar si la exposición a ocurrencias sucedidas en las actividades veterinarias como los antecedentes de lesiones por pinchazo y cortes con material punzocortante, la manipulación de carne cruda y el nivel de exposición en la carrera profesional son factores asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego.

### **2.3. Hipótesis:**

Ho: No existen asociación entre la edad, el sexo, el contacto constante con perros, el contacto constante con gatos doméstico, el contacto constante con gatos asilvestrados, el contacto constante con ovejas, cabras y bovinos, el consumo de agua no potabilizada, el consumo de carne cocida término medio, el consumo de leche cruda, antecedentes de lesiones por pinchazo y cortes con material punzocortante en actividades veterinarias, la manipulación de carne cruda y el nivel de exposición en la carrera profesional con la seroprevalencia de

Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, durante el periodo comprendido entre agosto del 2019 y marzo de 2020.

Ha: La edad, el sexo, el contacto constante con perros, el contacto constante con gatos doméstico, el contacto constante con gatos asilvestrados, el contacto constante con ovejas, cabras y bovinos, el consumo de agua no potabilizada, el consumo de carne cocida término medio, el consumo de leche cruda, antecedentes de lesiones por pinchazo y cortes con material punzocortante en actividades veterinarias, la manipulación de carne cruda y el nivel de exposición en la carrera profesional son factores asociados a Toxoplasmosis en Estudiantes y Egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, durante el periodo comprendido entre agosto del 2019 y marzo de 2020.



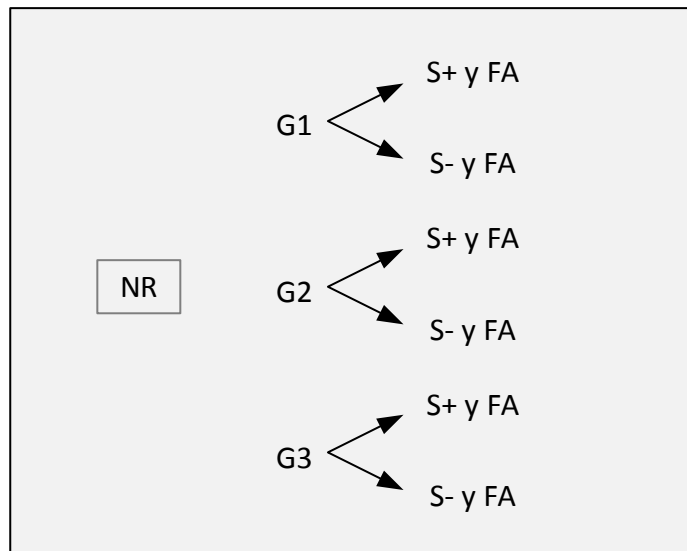
### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Tipo de estudio:

- Por la asignación de la investigación: Observacional
- Por la comparación de grupos: Analítico
- Por su naturaleza del estudio: Prospectivo
- Por la recolección de datos en un solo momento: Transversal

#### 3.2. Diseño de estudio:

El presente estudio corresponde a un diseño observacional analítico de corte transversal.



Donde:

- NR: No aleatoriedad, por conveniencia.
- G1: Estudiantes del 1er al 5to ciclo de Medicina Veterinaria y Zootecnia (Sin haber realizado prácticas preprofesionales).
- G2: Estudiantes del 6to al 10mo ciclo de Medicina Veterinaria y Zootecnia (Que hayan realizado prácticas preprofesionales).
- G3: Egresados de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- S+: Seropositividad a Toxoplasmosis.
- S-: Seronegatividad a Toxoplasmosis.
- FA: Factores asociados

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población universo:**

La población universo estuvo constituida por todos los estudiantes y egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego.

#### **3.3.2. Población accesible:**

La población accesible estuvo constituida por todos los estudiantes y egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego. Que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

#### **3.3.3. Criterios de inclusión**

Personas mayores de 17 años, de ambos sexos y que aceptaron participar del estudio.

#### **3.3.4. Criterios de exclusión**

Personas con diagnóstico confirmado de Toxoplasmosis aguda o crónica.

#### **3.3.5. Determinación del tamaño de muestra y diseño estadístico del muestreo:**

**Unidad de análisis:** Estuvo constituida por cada uno de los estudiantes o egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Unidad de muestreo:** Estuvo constituida por la encuesta anónima de recolección de datos (Anexo 2) desarrollada por cada uno de los estudiantes o egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Tamaño de la muestra:** La muestra en estudio se obtuvo mediante el método de Obtención de una Proporción de Poblaciones Finitas, se aplicó la siguiente fórmula a la población establecida(30):

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

- $n$ : Muestra.
- $N$ : Población.
- $Z_{\alpha}$ : Índice de confianza (seguridad).
- $p$ : Proporción esperada.
- $q$ : Proporción no esperada.
- $e$ : Error porcentual.

Aplicando la fórmula, con una proporción próxima a 80%, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5%, en una población de 550 individuos (estudiantes y egresados de Medicina Veterinaria y Zootecnia), dando un número de muestra de 170, pero se tomará una muestra ajustada de 180 individuos, ya que estamos trabajando con poblaciones finitas y la fracción de muestreo es mayor del 5% de la población.

Formando tres grupos con individuos cada uno de ellos:

- G1: 60 Estudiantes de 1er a 5to ciclo.
- G2: 60 Estudiantes de 6to a 10mo ciclo.
- G3: 60 Egresados.

La colección de las muestras fue a conveniencia por la aparición de los candidatos a participantes.

### 3.4. Definición operacional de variables

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables.

Variable	Tipo	Escala de Medición	Índice	Indicador
<b>Serología:</b>				
- Medición IgG AntiToxoplasmosis por ELISA	Cualitativa	Binomial	Ficha de Resultados	Positivo / Negativo
- Medición IgM AntiToxoplasmosis por ELISA	Cualitativa	Binomial	Ficha de Resultados	Positivo / Negativo
<b>Factores asociados:</b>				
- Edad	Cuantitativa	Discreta	Encuesta	Años
- Sexo	Cualitativa	Binomial	Encuesta	Masculino / Femenino
- Grupo académico	Cualitativa	Ordinal	Encuesta	1 <sup>er</sup> a 5 <sup>to</sup> ciclo / 6 <sup>to</sup> a 10 <sup>mo</sup> ciclo / Egresado
- Contacto constante con perros	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Contacto constante con gatos domésticos	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Contacto constante con gatos asilvestrados	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Contacto constante con ovejas, cabras y bovinos	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Consumo de agua no potabilizada	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Consumo de carne cocida término medio	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Consumo de leche cruda	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Antecedentes de lesiones por pinchazo y cortes con material punzocortante en actividades veterinarias	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO
- Manipulación de carne cruda	Cualitativa	Binomial	Encuesta	SI / NO

Fuente: Propia.

### **3.4.1. Definiciones operacionales:**

- **Medición de IgG AntiToxoplasmosis por ELISA:**

La presencia de este anticuerpo demuestra que en algún momento de la vida del paciente hubo contacto con el parásito, posiblemente como marcador de infección crónica.

- **Medición de IgM AntiToxoplasmosis por ELISA:**

La presencia de este anticuerpo demuestra que el paciente ha tenido una exposición reciente al parásito, es considerado también marcador de fase aguda. Su ausencia prácticamente descarta la infección reciente.

- **Gatos asilvestrados:**

Gatos que no se encuentran a cargo de un dueño, teniendo que cubrir sus necesidades por sí solos, adoptando conductas de animales silvestres.

- **Grupo académico:**

Agrupar a los estudiantes y egresados en tres niveles de acuerdo a su exposición a las actividades veterinarias. Los alumnos de 1<sup>er</sup> a 5<sup>to</sup> ciclo aún no han realizado prácticas profesionales teniendo un mínimo contacto con actividades propias de la carrera, los alumnos de 6<sup>to</sup> a 10<sup>mo</sup> ciclo ya han realizado prácticas preprofesionales en las diferentes especies estando en contacto parcial con actividades veterinarias y el egresado ya tiene contacto diario con actividades veterinarias siendo el mayor expuesto.

### **3.4.2. Procedimientos y Técnicas**

#### **Permisos, toma de datos de participantes y llenado de encuesta**

Luego de haber sido aprobado el proyecto de investigación y obtenida la resolución del Proyecto de tesis por el Comité de Tesis de Maestría de Ciencias de la Salud de la Escuela de Posgrado de la Universidad Privada

Antenor Orrego para su desarrollo, se procedió a solicitar el permiso correspondiente por medio de una solicitud dirigida al director de la Escuela de Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, realizando una socialización de la necesidad de voluntarios para la realización del estudio.

Las muestras fueron tomadas en el laboratorio de Microbiología Veterinaria de la Universidad Privada Antenor Orrego, a los estudiantes y egresados que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

Antes de realizar cualquier procedimiento el participante firmó el consentimiento informado (Anexo 1), llenó una ficha con sus datos asignándole un código y se aplicó la encuesta (Anexo 2).

### **Validez de la encuesta**

La encuesta ha sido validada previamente mediante la corroboración de su validez interna, esta fue determinada empleando el coeficiente de Alfa de Cronbach, dando un valor de 0,70.

### **Toma, procesamiento y almacenamiento de muestra sanguínea**

La realizó la colecta de muestra sanguínea de 5 ml de la vena radial, mediante el sistema de tubos Vacutainer® sin anticoagulante, tomando las medidas de asepsia requeridas, rotulando el tubo con el código de cada paciente.

Los tubos se colocaron en una gradilla dentro de un cooler con refrigerante para evitar el deterioro de la muestra. La muestra de sangre fue centrifugada a 2500 rpm durante 5 minutos, aspirando el suero con pipeta Pasteur estéril y se depositaron en crioviales estériles.

Las muestras se congelaron a -40 °C, hasta el momento de realizar la prueba de ELISA.

## **Prueba de ELISA para IgG e IgM**

Las pruebas fueron realizadas mediante el uso para IgG de AccuDiag™ Toxoplasma gondii IgG (Toxo IgG) ELISA Kit(31) y para IgM de AccuDiag™ Toxoplasma gondii IgM (Toxo IgM) ELISA Kit(32). Ambos kits han sido aprobados por FDA para la detección y determinación cuantitativa de anticuerpos IgG e IgM contra Toxoplasma gondii en sueros humanos. Con una especificidad y sensibilidad de 100% y 95.3% para el test de IgG y de 100% y 100% para el test de IgM respectivamente.

Para IgG e IgM, en el marco de micropocillos se colocó cuatro tiras para control/calibrador (un control negativo, dos calibradores y un control positivo) para cada corrida. Se requirió de un blanco de reactivo en cada ensayo, verificando los requerimientos del lector para las configuraciones correctas de control/calibrador. Se diluyeron los sueros de prueba, calibrador y control en una correspondencia de 1:81 de Serum Diluent Plus, siendo vortexado luego de la mezcla.

A los pocillos individuales, se agregó 100 µL de sueros de prueba diluidos, sueros de calibrador y control, como también se agregó 100 µL de Serum Diluent Plus al pocillo en blanco. Se incubo cada pocillo a temperatura ambiente (21° a 25 °C) durante 30 minutos.

El líquido de todos los pocillos fue aspirado a modo de lavado mediante el uso de equipos de lavado automatizado, se agregó 250 µL de solución de tampón de lavado diluido a cada pocillo. Se aspiró o sacudió para eliminar todo el líquido. Se realizó cinco lavados. Después del lavado final, la placa fue secada con papel toalla.

Se agregó 100 µL de conjugado a cada pocillo, incluido el blanco. Evitando las burbujas tras la adición. Se incubó cada pocillo 30 minutos a temperatura ambiente (21° a 25 °C).

Se repitió el lavado, para luego agregar 100 µL de solución de cromógeno / sustrato (TMB) a cada pocillo, incluido el pocillo en blanco, fue necesario mantener una constante velocidad de adición a través de la placa. Se incubó cada pocillo a temperatura ambiente (21° a 25 °C) durante 15 minutos.

La reacción se detuvo mediante la adición de 100 µL de solución de parada (1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) siguiendo el mismo orden de adición de cromógeno / sustrato, incluido el blanco. La placa fue agitada levemente a lo largo de los exteriores para mezclar el contenido de los pocillos.

El color desarrollado fue medido en un lector de placas ELISA equipado con un filtro de 450 nm. Se desechó las placas usadas después de obtener las lecturas.

Se calcula el índice de estado inmunitario (ISR) para cada muestra dividiendo valor de la muestra entre el valor de corte del calibrador. El ISR permite clasificar cada uno de los resultados en:

Tabla 2. Interpretación del índice de estado inmunitario.

ISR*	Resultados	Interpretación
≤ 0.90	Negativo	No se detectan anticuerpos contra <i>Toxoplasma gondii</i> mediante la prueba ELISA. Se presume que estas personas no están infectadas con <i>Toxoplasma Gondii</i> y pueden ser susceptibles a infección.
0.91 -1.09	Indeterminado	Resultado indeterminado, es necesario la repetición de la prueba, elección de otro tipo de test como inmunofluorescencia o repetir la toma de muestra.
≥ 1.10	Positivo	Indica la presencia de anticuerpos detectables contra <i>Toxoplasma gondii</i> mediante la prueba ELISA. Indicativo de infección actual o anterior dependiendo del tipo de anticuerpo.

\* ISR: Índice de estado inmunitario.

Fuente: Diagnostic Automation / Cortez Diagnostics(31,32).



### **3.5. Plan de análisis de datos**

La base de datos fue procesada usando el Paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS) versión 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

#### **Estadística descriptiva**

Se calculó la mediana y rango intercuartil; también se obtuvo datos de distribución de frecuencias y porcentajes.

#### **Estadística Analítica**

Para el análisis estadístico, se realizó un análisis prueba Chi Cuadrado, Test exacto de Fisher para variables categóricas y la prueba U de Mann Whitney para dos grupos de variables cuantitativas discretas independientes. Las diferentes asociaciones fueron significativas si el valor de  $p$  es menor al 5% ( $p < 0.05$ ). Se realizó análisis de regresión logística binaria, donde la seroprevalencia de toxoplasmosis fue la variable dependiente y los factores asociados fueron las variables independientes. Se calculó el Odds ratio con su respectivo intervalo de confianza al 95%.

### **3.6. Aspectos éticos**

El estudio fue realizado tomando en cuenta los principios de investigación con seres humanos de la Declaración de Helsinki y contó con el permiso del Comité de Tesis de Maestría de Ciencias de la Salud de la Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Antenor Orrego para su desarrollo.

La información recopilada durante la ejecución del proyecto, únicamente ha sido de uso exclusivo del investigador. La información se ha mantenido en secreto y anonimato al momento de mostrar los resultados.

Los interesados en el estudio para que puedan ser considerados participante tuvieron que ser parte del proceso de consentimiento informado, firmando en caso estuvieran de acuerdo, siguiendo las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en seres humanos(33) y la declaración de Helsinki haciendo énfasis en los siguientes artículos(34).

Artículo 6: “El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad”. El estudio realizado ha buscado detectar factores asociados a Toxoplasmosis en una población que se encuentra en constante riesgo como es la comunidad de estudiantes y egresados de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Artículo 7: “La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales”. La investigación ha seguido los principios éticos a fin de proteger la salud de los participantes como también de sus derechos individuales.

Artículo 21: “La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos”. Tanto para el planteamiento como al momento de interpretar los resultados de esta investigación ha sido necesaria la exhaustiva búsqueda bibliográfica y el análisis crítico de la literatura científica disponible.

Artículo 24: “Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal”. Para mantener la privacidad y confidencialidad de los datos de los participantes, se ha realizado una codificación de estos.

Además se tomó en cuenta el artículo 42 del código de ética y deontología del Colegio Médico del Perú, el cual establece que: “Todo médico que investiga debe hacerlo respetando la normativa internacional y nacional que regula la

investigación con seres humanos, tales como las “Buenas Prácticas Clínicas”, la Declaración de Helsinki, la Conferencia Internacional de Armonización, el Consejo Internacional de Organizaciones de las Ciencias Médicas (CIOMS) y el Reglamento de Ensayos Clínicos del Ministerio de Salud”(35).

#### IV. RESULTADOS

Las características de la muestra evaluada para la Inmunoglobulina G, se presentan en la Tabla 3, donde se observa una seroprevalencia de 20,57% para este anticuerpo. La mediana de edad para los seropositivos fue de 22 con un rango intercuartil de 5 y para los seronegativos fue de 22 con un rango intercuartil de 7. Se tiene una mayor cantidad de mujeres evaluadas que hombres, teniendo de igual manera mayor seroprevalencia. Respecto a grupos académicos, mayor seroprevalencia tiene el grupo de primer a quinto ciclo, seguido del grupo de egresados y por último el de sexto a décimo ciclo.

Tabla 3. Características demográficas de la muestra para IgG

Variables	IgG 175 (100%)		Valor de p
	Si 36 (20,57%)	No 139 (79,43%)	
Edad*	22 ± 5,75	22 ± 7	0,976
Sexo			
Mujer	31 (86,1%)	101 (72,7%)	0,095
Hombre	5 (13,9%)	38 (27,3%)	
Grupo académico			
De 1 <sup>er</sup> a 5 <sup>to</sup> ciclo	15 (41,7%)	44 (31,7%)	0,299
De 6 <sup>to</sup> a 10 <sup>mo</sup> ciclo	8 (22,2%)	49 (35,3%)	
Egresado	13 (36,1%)	46 (33,1%)	

\* Mediana ± Rango intercuartil.

Fuente: Propia.

La aplicación de la prueba de chi cuadrado buscando la asociación con los factores evaluados para la Inmunoglobulina G se muestra en el Tabla 4. Donde no se observa ninguna diferencia significativa para alguno de los factores evaluados.

Tabla 4. Factores evaluados con IgG en la muestra

Factores	IgG 175 (100%)		Valor de p
	Si 36 (20,57%)	No 139 (79,43%)	
Contacto constante con perros	Si	36 (100,0%)	0,207
	No	130 (93,5%)	
Contacto constante con gatos domésticos	Si	30 (83,3%)	0,932
	No	115 (82,7%)	
Contacto constante con gatos asilvestrados	Si	6 (16,7%)	0,295
	No	24 (17,3%)	
Contacto constante con ovejas, cabras y bovinos	Si	15 (41,7%)	0,478
	No	45 (32,4%)	
Consumo de agua no potabilizada	Si	20 (55,6%)	0,234
	No	68 (48,9%)	
Consumo de carne cocida término medio	Si	19 (52,8%)	0,222
	No	58 (41,7%)	
Consumo de leche cruda	Si	6 (16,7%)	0,818
	No	21 (15,1%)	
Lesiones por pinchazo y/o cortes con material punzocortante en actividades veterinarias	Si	30 (83,3%)	0,997
	No	118 (84,9%)	
Manipulación de carne cruda	Si	22 (61,1%)	0,174
	No	85 (61,2%)	

Fuente: Propia.

La regresión logística de factores evaluados para Inmunoglobulina G se muestra en la Tabla 5, donde no existe asociación con ningún factor, debido a que estos presentan valores en los intervalos de confianza del Odds ratio que contienen al valor uno, no pudiendo ser factores protectores y de riesgo al mismo tiempo.

Tabla 5. Regresión logística de factores evaluados para IgG en la muestra

Factores asociados	B	Error estándar	Valor de p	OR	95% IC para OR	
					Inferior	Superior
Edad	-0,035	0,067	0,599	0,965	0,847	1,101
Sexo	1,127	0,587	0,055	3,088	0,977	9,759
Grupo académico						
De 1 <sup>er</sup> a 5 <sup>to</sup> ciclo			0,263			
De 6 <sup>to</sup> a 10 <sup>mo</sup> ciclo	0,936	0,579	0,106	2,550	0,820	7,928
Egresado	0,519	0,688	0,451	1,681	0,436	6,475
Contacto constante con perros	19,815	12636,378	0,999	403254032,859	0,000	
Contacto constante con gatos domésticos	-0,289	0,572	0,613	0,749	0,244	2,298
Contacto constante con gatos asilvestrados	0,256	0,425	0,547	1,291	0,562	2,968
Contacto constante con ovejas, cabras y bovinos	0,283	0,431	0,511	1,328	0,570	3,093
Consumo de agua no potabilizada	0,419	0,425	0,325	1,520	0,661	3,496
Consumo de carne cocida término medio	0,492	0,440	0,264	1,635	0,690	3,873
Consumo de leche cruda	0,002	0,568	0,997	1,002	0,329	3,051
Lesiones por pinchazo y/o cortes con material punzocortante en actividades veterinarias	0,090	0,505	0,859	1,094	0,406	2,945
Manipulación de carne cruda	0,421	0,585	0,471	1,524	0,484	4,795
Constante	0,620	1,495	0,679	1,858		

Fuente: Propia.

Las características de la muestra evaluada para la Inmunoglobulina M, se presentan en la Tabla 6, donde se observa una seroprevalencia de 27,59% para este anticuerpo. La mediana de edad para los seropositivos fue de 20,5 con un rango intercuartil de 6 y para los seronegativos fue de 22 con un rango intercuartil de 6. Se tiene una mayor cantidad de mujeres evaluadas que hombres, teniendo

de igual manera mayor seroprevalencia. Respecto a grupos académicos, mayor seroprevalencia tiene el grupo de primer a quinto ciclo, seguido del grupo de egresados y por último el de sexto a décimo ciclo.

Tabla 6. Características demográficas de la muestra para IgM

Variables	IgM 174 (100%)		Valor de p
	Si 48 (27,59%)	No 126 (72,41%)	
Edad*	20.5 ± 6	22 ± 6	0,267
Sexo			
Mujer	39 (36,7%)	94 (74,6%)	0,356
Hombre	9 (18,8%)	32 (25,4%)	
Grupo académico			
De 1 <sup>er</sup> a 5 <sup>to</sup> ciclo	22 (45,8%)	34 (27,0%)	
De 6 <sup>to</sup> a 10 <sup>mo</sup> ciclo	13 (27,1%)	46 (36,5%)	0,059
Egresado	13 (27,1%)	46 (36,5%)	

\* Mediana ± Rango intercuartil.

Fuente: Propia.

La aplicación de la prueba de chi cuadrado buscando la asociación con los factores evaluados para la Inmunoglobulina M se muestra en el Tabla 7. Donde no se observa ninguna diferencia significativa para alguno de los factores evaluados.

Tabla 7. Factores evaluados con IgM en la muestra

Factores		IgM 174 (100%)		Valor de p
		Si 48 (27,59%)	No 126 (72,41%)	
Contacto constante con perros	Si	47 (97,9%)	119 (94,4%)	0,447
	No	1 (2,1%)	7 (5,6%)	
Contacto constante con gatos domésticos	Si	39 (81,3%)	107 (84,9%)	0,556
	No	9 (18,8%)	19 (15,1%)	
Contacto constante con gatos asilvestrados	Si	18 (37,5%)	44 (34,9%)	0,751
	No	30 (62,5%)	82 (65,1%)	
Contacto constante con ovejas, cabras y bovinos	Si	26 (54,2%)	61 (48,4%)	0,497
	No	22 (45,8%)	65 (51,6%)	
Consumo de agua no potabilizada	Si	19 (39,6%)	55 (43,7%)	0,628
	No	29 (60,4%)	71 (56,3%)	
Consumo de carne cocida término medio	Si	26 (54,2%)	66 (52,4%)	0,833
	No	22 (45,8%)	60 (47,6%)	
Consumo de leche cruda	Si	3 (6,3%)	22 (17,5%)	0,060
	No	45 (93,8%)	104 (82,5%)	
Lesiones por pinchazo y/o cortes con material punzocortante en actividades veterinarias	Si	29 (60,4%)	79 (62,7%)	0,782
	No	19 (39,6%)	47 (37,3%)	
Manipulación de carne cruda	Si	38 (79,2%)	97 (77,0%)	0,758
	No	10 (20,8%)	29 (23,0%)	

Fuente: Propia.

La regresión logística aplicada de factores evaluados a Inmunoglobulina M se muestra en la Tabla 8, donde existe asociación como factor de riesgo a los grupos académicos de 6to a 10mo ciclo y de egresados con un OR de 3.78 y 4.89, respectivamente; de igual forma aparece como factor protector el consumo de leche cruda con un OR de 0.19.



Tabla 8. Regresión logística de factores evaluados para IgM en la muestra

Factores asociados	B	Error estándar	Valor de p	OR	95% IC para OR	
					Inferior	Superior
Edad	-0,042	0,060	0,481	0,959	0,853	1,078
Sexo	0,270	0,479	0,572	1,311	0,512	3,352
Grupo académico						
De 1 <sup>er</sup> a 5 <sup>to</sup> ciclo			0,021			
De 6 <sup>to</sup> a 10 <sup>mo</sup> ciclo	1,330	0,516	0,010	3,782	1,373	10,418
Egresado	1,589	0,660	0,016	4,898	1,343	17,870
Contacto constante con perros	1,178	1,176	0,316	3,249	0,324	32,585
Contacto constante con gatos domésticos	-0,493	0,513	0,337	0,611	0,223	1,670
Contacto constante con gatos asilvestrados	0,056	0,401	0,888	1,058	0,482	2,320
Contacto constante con ovejas, cabras y bovinos	0,362	0,385	0,347	1,436	0,675	3,056
Consumo de agua no potabilizada	-0,156	0,401	0,697	0,856	0,390	1,878
Consumo de carne cocida término medio	0,164	0,399	0,681	1,178	0,539	2,574
Consumo de leche cruda	-1,615	0,708	0,023	0,199	0,050	0,797
Lesiones por pinchazo y/o cortes con material punzocortante en actividades veterinarias	0,513	0,469	0,273	1,671	0,667	4,186
Manipulación de carne cruda	0,332	0,492	0,499	1,394	0,532	3,656
Constante	1,928	1,430	0,177	6,876		

Fuente: Propia.

## V. DISCUSIÓN

La prevalencia de IgG e IgM fue de 20.57% y 27.59% respectivamente, siendo menor en IgG al 38% de seroprevalencia que fue hallado en 2013 en un estudio desarrollado también en la ciudad de Trujillo, pero que únicamente aplicó para médicos veterinarios que ya ejercían la profesión y que fueron formados en distintas casas de estudios(36), no estando expuestos de forma similar a algunos factores. Esta seroprevalencia en cambio es alta a la determinada en Argentina la cual fue aplicada a médicos veterinarios rurales donde el valor es de 2.1% para IgG(37), o en otros países fuera del continente como Polonia se ha determinado una seroprevalencia de 44.5% para IgG(38), siendo nuevamente menor que la hallada, aunque la gran mayoría de muestra de está conformada por profesionales mayores de 30 años, teniendo mayor tiempo de exposición, a diferencia de los participantes de esta investigación. En Corea, al evaluar IgG tanto a los médicos veterinarios clínicos y los dedicados a laboratorio, los resultados de la seroprevalencia son de 13.4% y 5.5% respectivamente(11). En Malasia donde se determinó un valor de seroprevalencia de 19.9%, del cual 18.4% de médicos veterinarios, 33.3% de técnicos veterinarios y 14.9% de estudiantes de veterinaria. Además de este 19.9%, el 18.3% dio positivo para el anticuerpo IgG, el 1.0% para el anticuerpo IgM y el 0.6% para los anticuerpos IgG e IgM(29). Al contrastar todos estos estudios, se puede observar que existe una gran variedad con respecto a la seroprevalencia de esta enfermedad, siendo de esta manera por la gran cantidad de factores que influyen para que se dé esta infección. Es necesario conocer que no todos los positivos de IgG podrían tener el parásito aún en tejido circulante como ya lo presentó un estudio desarrollado en Brasil, donde no todos los seropositivos de IgG, presentan una correspondencia a la parasitemia detectada mediante PCR, únicamente se determinó un 10.8% de correspondencia, siendo posible que únicamente posean el anticuerpo más no el parásito(39).

Con respecto con los factores evaluados tanto para IgG como para IgM, no se ha encontrado diferencias significativas, no mostrando una relación de asociación con la prueba de anticuerpo. A pesar que la literatura nos muestra

asociaciones con factores como el contacto con especies domésticas (animales de abasto y animales de compañía) o fauna silvestre, con factores ambientales o factores alimentarios(10–16).

Otras investigaciones donde parte o toda su población de estudio fueron médicos veterinarios se obtuvo que, en establos lecheros de Irán, cuando un médico ha trabajado más de 10 años en contacto con animales, tiene un OR = 5.07, IC del 95% 1.80–14.25(30). En Colombia los matarifes de los camales son un grupo de riesgo laboral, mientras que esta asociación no se estableció en los médicos veterinarios(24). En Corea la ingestión de agua subterránea no hervida presenta un OR = 2.45, IC del 95% 1.01–5.93, edad de 40 a 49 años OR = 7.92, IC del 95% 1.82–34.5, contacto con animales con enfermedades zoonóticas OR = 2.84, IC del 95% 1.08–7.48 e ingestión de carne de cerdo cruda OR = 3.40, IC del 95% 1.06–10.9(11). En Finlandia en veterinarios que viven en el campo son factores asociados, la edad mayor o igual a 40 años OR = 2.446, IC del 95% 1.107–5.405, vivir en área rural OR = 4.003, con IC del 95% 1.855–8.640, género femenino con degustación de ternera durante la cocción OR = 9.658, IC del 95% 1.333–70.007 y no práctica profesional en animales de compañía OR = 2.274, con IC del 95% 1.041–4.969(28). Al contrastar que uno de los grandes factores relacionados sea el domicilio en área rural, el cual no suele darse en gran medida en estudiantes y en egresados, únicamente los que trabajen en área rural. Con respecto a los factores alimentarios, no han tenido ninguna relación con los evaluados, a pesar de que muchas veces se desconoce el origen de la carne, si ha sido un animal engordado de forma estabulada o al pastoreo. La edad si es factor que no puede ser contrastado, debido a que la edad de la población estudiada es sumamente corta, esto a causa de que la escuela no cuenta con más de 17 años de haber iniciado la formación de profesionales, pudiendo ser mayor en el futuro.

Al comparar con otras poblaciones de riesgo, en Brasil en las poblaciones socioeconómicamente vulnerables se obtuvo que, son factores que tienen asociación: personas mayores de 18 años (OR = 2.647, IC al 95% 1.58–4.45), nivel académico hasta nivel primaria (OR = 2.038, IC del 95% 1.44–2.88), ingreso mensual menor de 3 salarios mínimos (OR = 1.915, IC al 95% 1.05–3.51), sin

ocupación definida (OR = 2.686, IC del 95% 1.87–3.85)(16). En Corea se evaluó a las personas que sean cuidadores de gatos, encontrándose: en frecuencia de contacto con gatos callejeros de 2 a 5 veces por semana (OR = 2.645, IC al 95% 1.190-5.875), contacto con gatos que tienen actividades al aire libre (OR = 2.072, IC al 95% 1.085-3.958)(20). En mujeres gestantes en Brasil, se obtuvieron los siguientes valores: edad mayor a 21 años (OR = 2.2, con IC del 95% 1.5-3.2), residencia en área urbana (OR = 1.5, con IC del 95% 1.1-2.7) y contacto con el suelo (OR = 1.7, con IC del 95% 1.1-2.5)(25). Como también en Vietnam se realizó un estudio en gestantes obteniendo asociación para: Tareas domésticas con contacto relacionado a tierra/arena/piso/pavimento/calle (OR = 2.75, con ID del 95% 1.03–7.34) y que trabajen como personal de limpieza de calles (OR = 18.0, con ID del 95% 1.09–2.99)(24). Los cuales posiblemente al no contar con la formación en protocolos de bioseguridad, tengan una exposición de mayor riesgo, siendo infectados, a diferencia de los estudiantes o egresados que tienen ciertos criterios para no infectarse, a pesar de inclusive de tener edades similares, obteniendo OR asociados al riesgo a diferencia de la estudiada.

En relación con la regresión logística con la IgG, no existe asociación con ningún factor, a diferencia de la IgM, donde, en los grupos con mayor exposición son alumnos de sexto a décimo ciclo y los egresados, los cuales presentan un OR de 3.782 (1.373-10.418) y un OR de 4.898 (1.343-17.870) respectivamente. Esto debido a que a partir del sexto ciclo los estudiantes como parte del currículo profesional deben realizar prácticas preprofesionales, como también los egresados por encontrarse en contacto constante con posibles factores de riesgo en su práctica profesional, dando como respuesta este valor elevado. Al comparar con un estudio el cual también realizó una regresión logística frente a factores similares, se obtuvo que: los veterinarios que consumían carne de res durante la cocción tenían 2.6 veces más probabilidades de ser seropositivos que los veterinarios que no probaron la carne de res durante la cocción; y los veterinarios que no tenían práctica profesional con animales de compañía tenían 2.3 veces más probabilidades de ser seropositivos que los que sí lo hicieron, también detalla que los veterinarios con al menos 40 años tenían 2.4 veces más probabilidades de ser seropositivos que los veterinarios más jóvenes(28). Cabe resaltar que la leche cruda aparece como factor protector, pero por condiciones

de salud pública no sería recomendable su consumo debido a su gran carga bacteriana(40). Por lo que se desestimaría como protector.

Es importante llegar a conocer que mediante este estudio los factores asociados brindados por la literatura no tienen una relación con lo encontrado. Posiblemente sea necesario realizar un diagrama causal para abordar la complejidad del ciclo de vida del parásito y sus numerosas rutas de transmisión posibles y así identificar a los factores que se asocian con la seroprevalencia y son particularmente relevantes para los veterinarios. Los cuales se encuentran en constante riesgo(28,29). Como también esta no relación con la literatura podría deberse a que las cepas de *Toxoplasma gondii* de cada región podrían ser diferentes tanto genética y fenotípicamente. Esto se debería a que los factores epidemiológicos, como la participación de animales tanto domésticos como silvestres influyen en la diversidad de cepas por regiones geográficas naturales y la variación en los factores asociados con la infección humana, siendo necesarias futuras investigaciones(41).

## VI. CONCLUSIONES

La seroprevalencia para los anticuerpos IgG e IgM, son 20.57% y 27.59% respectivamente.

Las seroprevalencias obtenidas en nuestro estudio, difieren en relación con estudios consultados en otras fuentes, probablemente debido a que existe gran variabilidad en diferentes factores entre los mismos y el nuestro.

De todos los factores evaluados únicamente se presentó asociación a IgM con respecto a la agrupación académica, en la que los estudiantes de sexto a décimo ciclo presentaron un OR de 3.78 (IC del 95% de 1,373 - 10,418) y egresados con un OR de 4.89 (IC del 95% de 1,343 - 17,870); esto probablemente debido a que tienen una mayor exposición.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se requiere realizar un diagrama causal con el fin de abordar la complejidad del ciclo de vida del parásito en nuestra región y sus posibles rutas de transmisión, de esta forma identificar a los factores asociados y particularmente relevantes para los estudiantes y médicos veterinarios zootecnistas, obteniendo un instrumento para futuras investigaciones.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Centers for Disease Control and Prevention. Toxoplasmosis [Internet]. 2019 [citado 23 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dpdx/toxoplasmosis/index.html>
2. Djurković-Djaković O, Dupouy-Camet J, Van der Giessen J, Dubey JP. Toxoplasmosis: Overview from a One Health perspective. *Food Waterborne Parasitol.* 1 de junio de 2019;15:e00054.
3. Teweldemedhin M, Gebremichael A, Geberkirstos G, Hadush H, Gebrewahid T, Asgedom SW, et al. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Adwa district, northern Ethiopia. *BMC Infect Dis.* 16 de abril de 2019;19(1):327.
4. Cubillas R, Maguiña Vargas CP, Saona Ugarte LAP, Chinga Alayo E, Llanos F. Prevalencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* en gestantes del Hospital Cayetano Heredia (Lima). *Bol Soc Peru Med Interna.* 2000;13(3):124-30.
5. Reátegui C, Vela L. Factores socioeconómicos-epidemiológicos y su relación con la seroprevalencia de toxoplasmosis en gestantes atendidas en los hospitales «Felipe Arriola» y «Cesar Garayar», Iquitos, Perú, 2009. *Neotropical Helminthol.* 2011;5(1):31-40.
6. Aguilar Cruz G. Prevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en mujeres gestantes atendidas en el puesto de salud «Miguel Grau» del distrito el porvenir - trujillo 2016 [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2017 [citado 25 de julio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2431>
7. Soto Brito E. Seroprevalencia de toxoplasmosis en donantes de sangre del hospital de apoyo de Tingo María [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villareal; 2017. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2247/FERNANDEZ%20VASQUEZ%20MARILUZ%20%20CONSTANTINA.pdf>
8. Montoya JG. Laboratory diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis. *J Infect Dis.* 15 de febrero de 2002;185 Suppl 1:S73-82.
9. Sierra M, Bosch J, Juncosa T, Matas L. Diagnóstico serológico de las infecciones por *Toxoplasma gondii*. :7.
10. Consalter A, Frazão-Teixeira E, Dubey JP, Zanella EL, da Silva AF, de Souza GN, et al. Epidemiological Investigation of *Toxoplasma gondii* Infections in Commercial Sheep Flock in an Endemic Area for Ocular Toxoplasmosis in Southern Brazil. *Acta Parasitol.* 11 de junio de 2019;



11. Sang-Eun L, Hong S-H, Jeong Y-I, Lee J-H, Yoo S-J, Lim H-S, et al. Cross-sectional analysis of the seropositivity and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection among veterinarians, in relation to their public professional activities. *Vet Parasitol.* 16 de junio de 2014;203(1-2):29-34.
12. Bentum KE, Folitse RD, Amemor E, Burimuah V, Opoku-Agyemang T, Emikpe BO. Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii* antibodies in sheep and goats slaughtered at the Kumasi Abattoir, Ghana. *J Immunoassay Immunochem.* 18 de julio de 2019;1-7.
13. Konell AL, Sato AP, Stival M, Malaguini NP, Anjos AD, Ferreira RF, et al. Serosurvey of *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* sp. and *Neospora caninum* in geese (*Anser* sp.) from urban parks and captivity. *Rev Bras Parasitol Vet Braz J Vet Parasitol Orgao Of Col Bras Parasitol Vet.* 27 de junio de 2019;28(2):221-8.
14. Rengifo-Herrera C, Pile E, García A, Pérez A, Pérez D, Nguyen FK, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic pets from metropolitan regions of Panama. *Parasite Paris Fr.* 2017;24:9.
15. Ybañez RHD, Busmeon CGR, Viernes ARG, Langbid JZ, Nuevarez JP, Ybañez AP, et al. Endemicity of *Toxoplasma* infection and its associated risk factors in Cebu, Philippines. *PLOS ONE.* 12 de junio de 2019;14(6):e0217989.
16. Mareze M, Benitez A do N, Brandão APD, Pinto-Ferreira F, Miura AC, Martins FDC, et al. Socioeconomic vulnerability associated to *Toxoplasma gondii* exposure in southern Brazil. *PloS One.* 2019;14(2):e0212375.
17. Torrey EF, Yolken RH. The urban risk and migration risk factors for schizophrenia: are cats the answer? *Schizophr Res.* noviembre de 2014;159(2-3):299-302.
18. Galli L, Del Grande C, Rindi L, Mangia C, Mangano V, Schiavi E, et al. Lack of circulating *toxoplasma gondii* DNA in seropositive patients with bipolar or schizophrenia spectrum disorders. *Psychiatry Res.* marzo de 2019;273:706-11.
19. de Wit LA, Croll DA, Tershy B, Correa D, Luna-Pasten H, Quadri P, et al. Potential public health benefits from cat eradications on islands. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13(2):e0007040.
20. Jung B-K, Song H, Lee S-E, Kim M-J, Cho J, Shin E-H, et al. Seroprevalence and Risk Factors of *Toxoplasma gondii* Infection among Cat Sitters in Korea. *Korean J Parasitol.* abril de 2017;55(2):203-6.
21. Chalkowski K, Wilson AE, Lepczyk CA, Zohdy S. Who let the cats out? A global meta-analysis on risk of parasitic infection in indoor versus outdoor domestic cats (*Felis catus*). *Biol Lett.* 26 de abril de 2019;15(4):20180840.
22. Cong W, Meng Q-F, Blaga R, Villena I, Zhu X-Q, Qian A-D. *Toxoplasma gondii*, *Dirofilaria immitis*, feline immunodeficiency virus (FIV), and feline

- leukemia virus (FeLV) infections in stray and pet cats (*Felis catus*) in northwest China: co-infections and risk factors. *Parasitol Res.* enero de 2016;115(1):217-23.
23. Palerme J-S, Lamperelli E, Gagne J, Cazlan C, Zhang M, Olds JE. Seroprevalence of *Leptospira* spp., *Toxoplasma gondii*, and *Dirofilaria immitis* in Free-Roaming Cats in Iowa. *Vector Borne Zoonotic Dis* Larchmt N. marzo de 2019;19(3):193-8.
  24. G. Suzanne A. S, Binh Thi Lam V, Dung Trung D, Quan Ha D, Huy Quang P, Niko S, et al. Sero-epidemiological status and risk factors of toxoplasmosis in pregnant women in Northern Vietnam. *BMC Infect Dis.* 18 de abril de 2019;19(1):329.
  25. Dos Anjos Pinheiro Bogoevich Morais R, Lima do Carmo E, Carneiro Bichara CN, Ramos Dos Santos B, Silva da Silveira KW, Marins Póvoa M. Seroprevalence and risk factors associated with *T. gondii* infection in pregnant individuals from a Brazilian Amazon municipality. *Parasite Epidemiol Control.* mayo de 2020;9:e00133.
  26. Ruo-Lan J, Quan Z, Jiang J, Xue-Long C, Xiao-Xuan Z, Xiang W. *Toxoplasma gondii* Infection in Dustmen in Northeastern China: A Case-Control Seroprevalence Study [Internet]. Vol. 2018, *BioMed Research International.* Hindawi; 2018 [citado 21 de marzo de 2020]. p. e3207675. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/3207675/>
  27. Tonouhewa ABN, Akpo Y, Sessou P, Adoligbe C, Yessinou E, Hounmanou YG, et al. *Toxoplasma gondii* infection in meat animals from Africa: Systematic review and meta-analysis of sero-epidemiological studies. *Vet World.* febrero de 2017;10(2):194-208.
  28. Siponen A-M, Kinnunen PM, Koort J, Kallio-Kokko H, Vapalahti O, Virtala A-M, et al. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in veterinarians in Finland: Older age, living in the countryside, tasting beef during cooking and not doing small animal practice associated with seropositivity. *Zoonoses Public Health.* 2019;66(2):207-15.
  29. Brandon-Mong G-J, Che Mat Seri NAA, Sharma RS-K, Andiappan H, Tan T-C, Lim YA-L, et al. Seroepidemiology of Toxoplasmosis among People Having Close Contact with Animals. *Front Immunol.* 2015;6:143.
  30. Aguilar-Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco.* 2005;11(1-2):333-8.
  31. Diagnostic Automation / Cortez Diagnostics, Inc. AccuDiag™ *Toxoplasma gondii* IgG (Toxo IgG) ELISA Kit [Internet]. *Rapid Test*; 2015. Disponible en: [http://www.rapidtest.com/pdf/Toxoplasma\\_gondii\\_IgG\\_1101-1%20\(08-24-2015\).pdf](http://www.rapidtest.com/pdf/Toxoplasma_gondii_IgG_1101-1%20(08-24-2015).pdf)
  32. Diagnostic Automation / Cortez Diagnostics, Inc. AccuDiag™ *Toxoplasma gondii* IgM (Toxo IgM) ELISA Kit [Internet]. *Rapid Test*; 2015. Disponible en: [http://www.rapidtest.com/pdf/Toxo%20IgM\\_1102-1\(11-23-2015\).pdf](http://www.rapidtest.com/pdf/Toxo%20IgM_1102-1(11-23-2015).pdf)

33. World Health Organization, Council for International Organizations of Medical Sciences. International ethical guidelines for health-related research involving humans. Geneva: CIOMS; 2017.
34. WMA - The World Medical Association-WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. [citado 26 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
35. Colegio Médico del Perú. Código de ética y deontología [Internet]. Colegio Médico del Perú. 2019. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2019/01/CODIGO-DE-ETICA-Y-DEONTOLOG%C3%8DA.pdf>
36. Chuquista Alcarraz O. Seroprevalencia a toxoplasma gondii en médicos veterinarios del distrito de Trujillo [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2013 [citado 21 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/192>
37. Molineri A, Signorini ML, Pérez L, Tarabla HD. Zoonoses in rural veterinarians in the central region of Argentina. *Aust J Rural Health*. octubre de 2013;21(5):285-90.
38. Wójcik-Fatla A, Sroka J, Zając V, Zwoliński J, Sawczyn-Domańska A, Kloc A, et al. Study on Toxoplasma Gondii, Leptospira Spp., Coxiella Burnetii, and Echinococcus Granulosus Infection in Veterinarians from Poland. *J Vet Res*. diciembre de 2018;62(4):477-83.
39. Nakashima F, Pardo VS, Miola MP, Murata FHA, Paduan N, Longo SM, et al. Serum IgG Anti-Toxoplasma gondii Antibody Concentrations Do Not Correlate Nested PCR Results in Blood Donors. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 14 de enero de 2020 [citado 21 de marzo de 2020];9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6970978/>
40. Aguilera-Becerra AM, Urbano-Cáceres EX, Jaimes-Bernal CP. Bacterias patógenas en leche cruda: problema de salud pública e inocuidad alimentaria. *Cienc Agric*. 2 de mayo de 2014;11(2):83-93.
41. Cañón-Franco WA, López-Orozco N, Gómez-Marín JE, Dubey JP. An overview of seventy years of research (1944-2014) on toxoplasmosis in Colombia, South America. *Parasit Vectors*. 4 de septiembre de 2014;7:427.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Carta de consentimiento informado

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN

La que suscribe: ..... de  
..... años de edad, con domicilio en: .....  
..... (calle, numero,  
urbanización/sector), por este medio, con toda libertad y sin ningún tipo de  
presión, acepto ser parte de la investigación Científica:

Esta Investigación realizada por el alumno de la escuela de postgrado de la  
Universidad Privada Antenor Orrego. Christian Ernesto Campos Huacanjulca,  
quien me informó el procedimiento de manera detallada de mi participación  
durante el proceso, asimismo los datos que se obtenga serán de reserva  
exclusiva para el referido estudio manteniendo la confidencialidad de mis datos  
personales.

Ante lo expuesto doy mi consentimiento a participar en dicho estudio.

---

(Firma del Participante)

## Anexo 2. Encuesta anónima de recolección de datos

CÓDIGO: .....

### ENCUESTA ANÓNIMA PARA ESTUDIANTES Y EGRESADOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

**INSTRUCCIONES:** Lea ahora cada uno de los ítems que figuran a continuación y marque con una cruz (X) el casillero que representa en qué medida actuó como lo describe cada ítem. Por favor, responda a todos los ítems. Trate de ser lo más sincero(a) posible, no hay respuestas correctas e incorrectas. Recuerde que el siguiente cuestionario es **TOTALMENTE ANÓNIMO Y VOLUNTARIO**.

- 1) Edad: .....
- 2) Sexo: M / F
- 3) Es Ud. ( ) Egresado / ( ) Estudiante, del ciclo .....
- 4) ¿Ha tenido contacto constante con perros?  
( ) Si ( ) No
- 5) ¿Ha tenido contacto constante con gatos domésticos?  
( ) Si ( ) No
- 6) ¿Ha tenido contacto constante con gatos asilvestrados?  
( ) Si ( ) No
- 7) ¿Ha tenido contacto constante con ovejas, cabras y bovinos?  
( ) Si ( ) No
- 8) ¿Ha consumido agua no potabilizada?  
( ) Si ( ) No
- 9) ¿Ha consumido carne cocida término medio?  
( ) Si ( ) No
- 10) ¿Ha consumido leche cruda?  
( ) Si ( ) No
- 11) ¿Ha sufrido de lesiones por pinchazo y/o cortes con material punzocortante en actividades veterinarias?  
( ) Si ( ) No

12) ¿Ha manipulado carne cruda?

Si     No