



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* Y FACTORES ASOCIADOS MEDIANTE LA  
TÉCNICA DE ELISA INDIRECTA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del título de Médica Veterinaria

AUTORA: AIDA FERNANDA GUTAMA PACHO

TUTOR: ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA, MGTR.

Cuenca - Ecuador

2022

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Aida Fernanda Gutama Pacho con documento de identificación N° 0106089535, manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 30 de septiembre del 2022

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Aida Fernanda Gutama Pacho', is written over a faint, circular stamp or watermark.

Aida Fernanda Gutama Pacho

0106089535

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Aida Fernanda Gutama Pacho con documento de identificación N° 0106089535, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Trabajo Experimental: "Prevalencia de *Toxoplasma gondii* y factores asociados mediante la técnica de ELISA indirecta en estudiantes de Medicina Veterinaria", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Médica Veterinaria, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 30 de septiembre del 2022

Atentamente,



Aida Fernanda Gutama Pacho

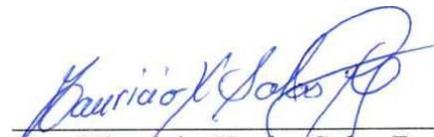
0106089535

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Mauricio Xavier Salas Rueda con documento de identificación N° 0603329681, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PREVALENCIA DE *Toxoplasma gondii* Y FACTORES ASOCIADOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE ELISA INDIRECTA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA VETERINARIA, realizado por Aida Fernanda Gutama Pacho con documento de identificación N° 0106089535, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo Experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 30 de septiembre del 2022

Atentamente,



---

Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda MSc.

0603329281

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis abuelos Amparito y Ángel, por ser mis maestros de felicidad y las personas más importantes en mi vida, gracias por brindarme su amor, cariño y apoyo incondicional en todos los ámbitos y más aún gracias por velar siempre por mi bienestar desde mi infancia.

A todos mis tíos, en especial a Johana por ser mi gran ejemplo a seguir y mi inspiración para salir en adelante día a día.

También a mis padres Johnson y Rosa, quienes a pesar del tiempo y la distancia me apoyaron en el trayecto de mi carrera, gracias por siempre confiar en mí.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a todos mis profesores por compartirme todos sus conocimientos, en especial al Dr. Juan Masache no solo por ser un gran doctor, sino también por ser un amigo que siempre me apoyo y me impartió sabios consejos no solo en el ámbito académico si no también personal, también a todos mis compañeros y amigos que siempre me motivaron a salir en adelante, gracias por regalarme experiencias maravillosas y más aún una gran sonrisa.

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Problema.....	15
1.2 Delimitación.....	16
1.2.1 Espacial.....	16
1.2.2 Temporal.....	17
1.2.3 Académica.....	17
1.3 Explicación del problema.....	17
1.4 Objetivos.....	17
1.4.1 Objetivo general.....	17
1.4.2 Objetivo específico.....	17
1.5 Hipótesis.....	18
1.5.1 Hipótesis nula.....	18
1.5.2 Hipótesis alternativa.....	18
1.6 Fundamentación teórica.....	18
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	19
2.1 Toxoplasma gondii.....	19
2.2 Clasificación Taxonómica.....	19

2.3	Morfología.....	20
2.3.1	Ooquiste y Esporozoito.....	20
2.3.2	Taquizoito.....	20
2.3.3	Bradizoito.....	20
2.4	Localización.....	21
2.5	Ciclo biológico de <i>Toxoplasma gondii</i> .....	21
2.6	Patogenia.....	23
2.7	Definición de <i>Toxoplasmosis</i> .....	24
2.8	Enfermedad en el hombre.....	25
2.9	Vías de infección.....	25
2.8.1	Adquirida.....	25
2.8.2	Congénita.....	26
2.10	Epidemiología.....	26
2.11	Cuadros clínicos.....	27
2.12	Susceptibilidad y resistencia.....	27
2.13	Clases de inmunoglobulinas.....	28
2.13.1	Inmunoglobulina G (IgG).....	28
2.13.2	Inmunoglobulina A (IgA).....	28
2.13.3	Inmunoglobulina M (IgM).....	28
2.13.4	Inmunoglobulina D (IgD).....	29

2.13.5	Inmunoglobulina E (IgE) .....	29
2.14	Métodos de diagnóstico.....	29
2.15	Técnica de ELISA .....	29
2.15.1	Teorías de ELISA .....	30
2.15.2	Tipos de ensayo con ELISA .....	30
2.15.3	Ventajas y desventajas de ELISA indirecto.....	31
2.15.3.1	Ventajas .....	31
2.15.3.2	Desventajas .....	31
2.15.4	Tipos de ELISA .....	32
2.15.4.1	ELISA directa.....	32
2.15.4.2	ELISA indirecta.....	32
2.15.4.3	ELISA tipo sándwich.....	32
2.15.4.4	ELISA competitivo.....	32
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
3.1	Materiales físicos.....	33
3.2	Materiales químicos .....	34
3.3	Materiales biológicos .....	35
3.4	Métodos.....	35
3.4.1	Procedimiento de Elisa Indirecta IgG.....	36
3.5	Diseño estadístico.....	37

3.6	Población y muestra .....	38
3.6.1	Población.....	38
3.6.2	Selección de tamaño y muestra.....	38
3.6.3	Obtención de la muestra.....	38
3.7	Operalización de Variables .....	38
3.8	Consideración éticas.....	39
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
4.1	Resultados .....	41
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....	52
5.1	Conclusiones .....	52
5.2	Recomendaciones.....	53
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
7.	ANEXOS.....	59

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Taxonomía de <i>Toxoplasma gondii</i> .....	19
Tabla 2.	Materiales físicos de oficina .....	33
Tabla 3.	Materiales físicos de laboratorio clínico.....	33
Tabla 4.	Equipo de laboratorio clínico .....	34
Tabla 5.	Reactivos .....	34
Tabla 6.	Materiales biológicos.....	35
Tabla 7.	Variables independiente: estudiantes.....	38
Tabla 8.	Variables dependientes: prevalencia de anticuerpos mediante Elisa Indirecta. ....	39
Tabla 9.	Prevalencia total .....	41
Tabla 10.	Prevalencia según el sexo .....	42
Tabla 11.	Prevalencia según la edad.....	43
Tabla 12.	Prevalencia por rol.....	44
Tabla 13.	Prevalencia por interacción con animales .....	45
Tabla 14.	Prevalencia por actividad agrícola.....	46
Tabla 15.	Prevalencia por actividad veterinaria .....	48
Tabla 16.	Prevalencia por antecedentes de toxoplasma.....	49
Tabla 17.	Prevalencia por contacto con toxoplasma .....	50

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustracion 1.	Localización de la Universidad.....	16
Ilustracion 2.	Ciclo de vida de <i>Toxoplasma gondii</i> .....	22

## RESUMEN

En la ciudad de Cuenca existen muy pocos trabajos relacionados con prevalencia de Toxoplasmosis, es por esta razón que el objetivo principal de este trabajo fue determinar la prevalencia en estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, mediante la técnica de Elisa Indirecta IgG. El análisis se realizó a través de 158 muestras sanguíneas que fueron tomadas a cada uno de los estudiantes, mediante punción de la vena cefálica, para facilitar su exposición se utilizó torniquetes. Se tomó 3 ml de sangre de forma directa hacia el tubo vacutainer tapa roja (sin anticoagulante). Posteriormente se centrifugo cada una de las muestras para su conservación, las muestras fueron analizadas con el Kit Toxoplasma Elisa Vircell®, el cual identifica anticuerpos tipo inmunoglobulina IgG específicos para *Toxoplasma gondii*. Una vez obtenido los resultados pudimos observar que existe una prevalencia del 29,75%. Concluyendo que, en los estudiantes de Medicina Veterinaria, hay presencia de *Toxoplasma gondii*.

## ABSTRACT

In the city of Cuenca there are very few works related to the prevalence of Toxoplasmosis, it is for this reason that the main objective of this work was to determine the prevalence in students of the Veterinary Medicine career of the Salesian Polytechnic University in Cuenca, through the technique of Elisa Indirect IgG. The analysis was carried out through 158 blood samples that were taken from each of the students, by puncture of the cephalic vein, tourniquets were used to facilitate their exposure. 3 ml of blood was taken directly into the red cap vacutainer tube (without anticoagulant). Subsequently, each of the samples was centrifuged for conservation, the samples were analyzed with the Toxoplasma Elisa Vircell® Kit, which identifies IgG immunoglobulin-type antibodies specific for Toxoplasma gondii. Once the results were obtained, we could observe that there is a prevalence of 29.75%. Concluding that, in Veterinary Medicine students, there is presence of Toxoplasma gondii.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los estudiantes de Medicina Veterinaria están expuestos a un sin número de enfermedades parasitarias que padecen los pacientes; sin embargo, no podemos deslindarnos de este problema ya que el contacto con todo tipo de animales provenientes de todos los lugares se da día tras día.

Una de las enfermedades zoonóticas más comunes a las que están expuestos es la Toxoplasmosis, la cual se caracteriza por un parásito denominado *Toxoplasma gondii*, este parásito es intracelular obligatorio, móvil y gram negativo. Su tamaño varía según el órgano de donde proceda, tiene una fase vegetativa en la cual el parásito tiene una forma arqueada, semilunar y carece de flagelos, también presenta movimientos de rotación helicoidal.

Dando como resultado ciertas enfermedades en estudiantes y Médicos Veterinarios como son Meningoencefalitis, Linfadenitis febril, cuadros gripales, pérdida de la visión etc.

El propósito de esta investigación es determinar la prevalencia de *Toxoplasma gondii*, en estudiantes y docentes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, de esta manera se podrá generar datos relevantes, ya que en el área de estudio no existen antecedentes sobre la presencia de esta enfermedad.

### 1.1 Problema

La Toxoplasmosis es una enfermedad distribuida mundialmente, que no distingue género, raza y distribución geográfica. He aquí la importancia del estudio el cual nos permitió visualizar cuan expuestos estamos al agente etiológico y sus repercusiones tanto en salud humana y animal. Afecta al 30% de la población a nivel mundial, trayendo consigo grandes secuelas en la salud de las personas.

En la primera etapa de esta enfermedad no se manifiesta síntoma alguno, pero con el paso del tiempo se puede manifestar de una forma muy leve y hasta crónica.

## 1.2 Delimitación

### 1.2.1 Espacial

La toma de muestras se realizó en 158 estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, provincia del Azuay.

El trabajo de laboratorio se realizó en el área de laboratorio Ciencias de la vida de la Universidad Politécnica Salesiana.

*Ilustración 1.* Localización de la Universidad



Fuente: (Maps, 2022).

### 1.2.2 Temporal

La investigación tuvo una duración de 400 horas, distribuidas en el levantamiento de la información, toma de datos, análisis de muestras, resultados y redacción del informe final.

### 1.2.3 Académica

La presente investigación fue efectuada en el área de Laboratorio de Ciencias de la vida y está relacionada con Sanidad Animal y Humana.

## 1.3 Explicación del problema

En los seres humanos es muy poco considerada la presencia de *Toxoplasma gondii*, cuando se presenta cualquiera de los síntomas tenemos una inclinación hacia cualquier otra enfermedad, pero menos a esta, dejando a un lado la verdadera causa del problema. Es por esta razón que se realizó esta investigación, para determinar la prevalencia de este parásito y así poder establecer un diagnóstico oportuno.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana mediante ELISA indirecta.

### 1.4.2 Objetivo específico

- Detectar Anticuerpos de *Toxoplasma gondii* mediante la técnica de ELISA.
- Calcular la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en los estudiantes.

## 1.5 Hipótesis

### 1.5.1 Hipótesis nula

Existe una baja prevalencia de *Toxoplasma gondii* en estudiantes de Medicina Veterinaria.

### 1.5.2 Hipótesis alternativa

Existe una alta prevalencia de *Toxoplasma gondii* en estudiantes de Medicina Veterinaria.

## 1.6 Fundamentación teórica

La realización de este proyecto está enfocada en mostrar datos confiables y verídicos sobre la prevalencia de *Toxoplasma gondii*, en estudiantes y docentes de Medicina Veterinaria, lo cual nos permitirá realizar un adecuado diagnóstico y tratamiento de la enfermedad. También nos permite tener en cuenta la importancia que tiene las medidas de bioseguridad en las áreas de trabajo.

## 2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

### 2.1 *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* es la única especie dentro del género *Toxoplasma*. Este es un protozoo apicomplexa de la familia Sarcocystidae, por lo tanto, pertenece al grupo de los ooquistes de tamaño muy pequeño (9  $\mu\text{m}$  x 11  $\mu\text{m}$ ). En los hospedadores intermediarios se encuentran las fases extraintestinales, taquizoitos (5-6 x 2-3  $\mu\text{m}$ ) en el interior de pseudoquistes que miden entre 10 y 30  $\mu\text{m}$ , y bradizoítos dentro de quistes de mayor tamaño (60-100  $\mu\text{m}$ ), que tienen un gran número de bradizoítos en su interior. Tanto los taquizoítos como los bradizoítos tiene forma de arco (Gutiérrez, Romero y Merced 2006, p.17).

### 2.2 Clasificación Taxonómica

Tabla 1. *Taxonomía de Toxoplasma gondii*

Clasificación Taxonómica	
Reino:	Protista
Filo	<i>Miozao</i>
Infrafilo	<i>Apicomplexa</i>
Clase	<i>Conoidasida</i>
Orden	<i>Eucoccidiorida</i>
Familia	<i>Sarcocystidae</i>
Género	<i>Toxoplasma</i>
Especie	<i>T. gondii</i>

Fuente: (Nicolle & Manceaux, 1908).

## 2.3 Morfología

Existen tres estadios infecciosos de *T. gondii* para todos y cada uno de los hospederos: esporozoítos (en ooquistes esporulados como forma resistente al medio ambiente), taquizoítos (individualmente o en grupos y con multiplicación rápida) y bradizoítos (en quistes tisulares y con multiplicación lenta) (Dubey y Lappin, 1998).

### 2.3.1 Ooquiste y Esporozoito

Los ooquistes sin esporular son subesféricos a esféricos y miden de 10 a 12  $\mu\text{m}$  de diámetro, mientras que los esporulados son subesféricos a elipsoidales y miden de 11 a 13  $\mu\text{m}$  de diámetro. Cada ooquiste esporulado contiene dos esporoquistes elipsoidales de 6 a 8  $\mu\text{m}$  y cada uno de estos contiene cuatro esporozoítos en su interior. Los esporozoítos miden 2 x 6-8  $\mu\text{m}$  con un núcleo subterminal y manifiestan abundantes micronemas, roptrias, gránulos de amilopectina y lípidos. El número de lípidos es superior al presente en los taquizoítos y bradizoítos (Jones y Dubey, 2010).

### 2.3.2 Taquizoito

Miden aproximadamente 2 x 6  $\mu\text{m}$  y tienen forma de media luna, con un extremo anterior conoidal y un extremo posterior redondeado. En su estructura contienen diversas organelas como mitocondrias, complejo de Golgi, ribosomas, roptrias, retículo endoplasmático rugoso y liso, cuerpos de inclusión, película protectora, microtúbulos subpeliculares, anillos apicales, anillos polares, conoide, micronemas, microporo, gránulos densos, gránulos de amilopectina (a veces ausentes) y apicoplasto. El núcleo está ubicado hacia el área central de la célula y contiene agregados de cromatina y un nucleolo central (Dubey, 2010).

### 2.3.3 Bradizoito

Se encuentran dentro de los quistes tisulares de diverso tamaño. Los quistes pequeños (jóvenes) miden 5  $\mu\text{m}$  de diámetro y contienen sólo dos bradizoítos, y los quistes grandes (viejos)

contienen cientos de organismos en su interior. Los quistes tisulares en cerebro son esferoidales, de hasta 70  $\mu\text{m}$  de diámetro, mientras que los intramusculares son elongados y de hasta 100  $\mu\text{m}$  de largo. La pared elástica y delgada encierra cientos de bradizoítos con forma de media luna, cada uno de aproximadamente 7 x 1.5  $\mu\text{m}$  de tamaño (Jones y Dubey, 2010).

La estructura del bradizoíto difiere levemente del taquizoíto; sin embargo, a diferencia del esporozoíto y del taquizoíto, este no tiene lípidos y el número de roptrias y gránulos densos es inferior, mientras que el número de micronemas y gránulos de amilopeptina es superior. Los bradizoítos son más delgados, tienen un núcleo posterior y son menos susceptibles a la destrucción por enzimas proteolíticas (Dubey, 2010).

#### 2.4 Localización

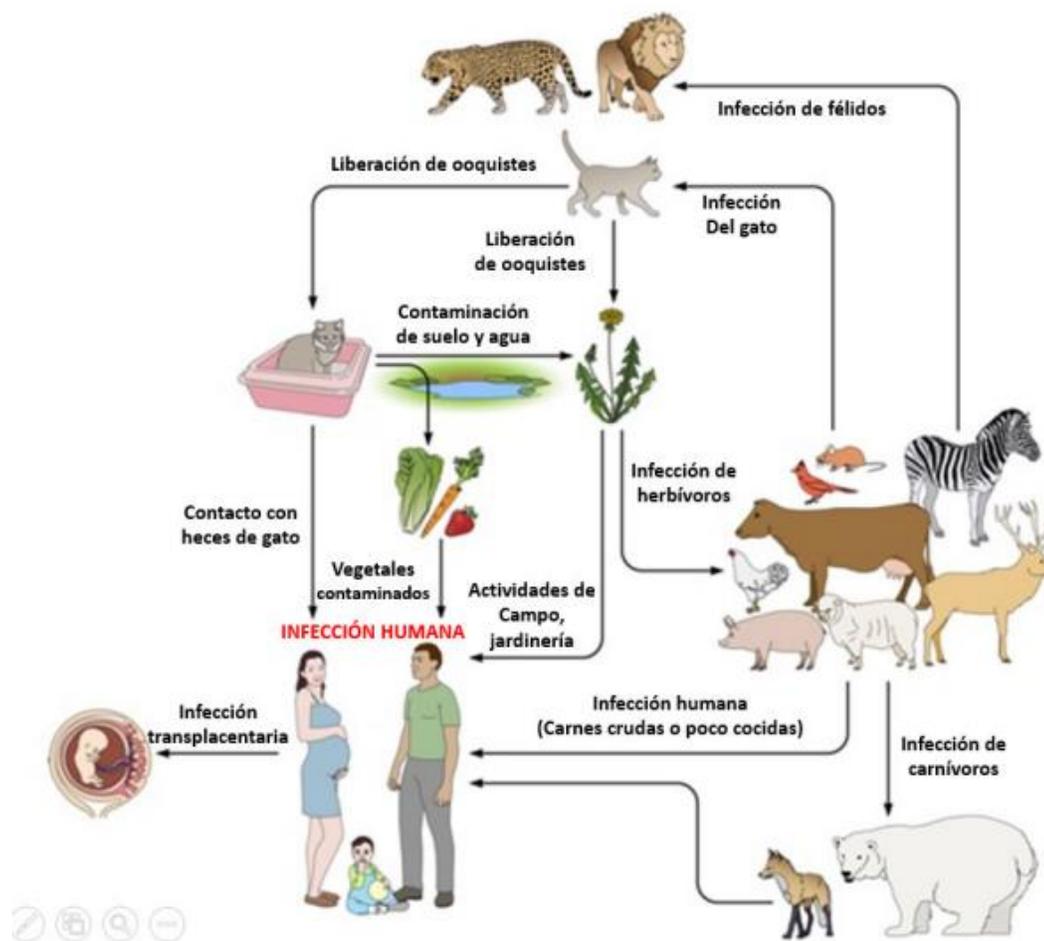
En el hospedador definitivo el parásito se localiza en células intestinales. En los hospedadores intermediarios, se localiza en múltiples células, principalmente del sistema mononuclear fagocitario en distintos órganos (hígado, pulmón, músculo), en forma de taquizoítos durante la fase aguda de la infección. La fase de quistes con bradizoítos se localiza fundamentalmente en el sistema nervioso central y musculatura cardíaca y esquelética, aunque también se han descrito en retina y se produce en la fase crónica como consecuencia de la acción de la inmunidad (Gutiérrez et al., 2006, p. 19).

#### 2.5 Ciclo biológico de *Toxoplasma gondii*.

En los gatos como hospedadores definitivos, se desarrolla la fase entérica del ciclo tras la ingestión de quistes con bradizoítos o de ooquistes esporulados. En su intestino tienen lugar cinco fases de esquizogonia y posteriormente una reproducción de tipo sexual o gametogonia, su resultado es la formación de, primero un cigoto y finalmente un ooquiste que tiene que sufrir un proceso de esporulación en el medio ambiente para ser infectante. Si un hospedador intermediario

llega a ingerir ooquistes esporulados o quistes con bradizoítos, se produce, una multiplicación rápida en las células del sistema mononuclear fagocitario, fibroblastos, hepatocitos, etc, que dan lugar a los taquizoítos. Como consecuencia de la acción de la inmunidad provocada por el parásito, su multiplicación se torna más lenta y aparecen los bradizoítos en el interior de los quistes. También se puede producir la infección por el paso de taquizoítos desde una hembra gestante a su feto por vía transplacentaria (Gutiérrez et al., 2006, p. 19).

*Ilustración 1. Ciclo de vida de Toxoplasma gondii*



Fuente: (Epidemiology of and diagnostic strategies for Toxoplasmosis. Robert-Gangneux, F & Dardé, M.L. 2012)

## 2.6 Patogenia

Los taquizoítos tienen escasa capacidad para vencer la barrera gástrica, no así los ooquistes esporulados o los quistes tisulares. Los esporozoítos y los bradizoítos liberados por la digestión pasan la barrera de la mucosa y penetran en alguna célula nucleada, en forma activa o mediante fagocitosis, para formar la vacuola parasitófora. La secreción de lípidos especiales de las roptrias impide la actuación del sistema endocítico celular, y facilita la multiplicación por endogemación múltiple, con la formación de nuevos taquizoítos en un proceso vertiginoso que coincide con la fase aguda de la infección. Durante la destrucción celular se producen lesiones tisulares observándose áreas de necrosis rodeadas de linfocitos, monocitos y células plasmáticas (Martínez et al., 1908).

En la invasión del tejido neuronal de crías de gatos con toxoplasmosis congénita, los taquizoítos se localizan en los vasos sanguíneos, donde desencadenan perivasculitis y necrosis central con gliosis periférica (Dubey, 2010). La duración de la fase aguda depende de factores intrínsecos como la cepa de *T. gondii* involucrada y de factores extrínsecos como la capacidad de respuesta del hospedero. Si el hospedero es inmunocompetente, *T. gondii* expresará el gen que transforma los taquizoítos en bradizoítos, los cuales poseen un metabolismo diferente y evaden la respuesta inmunológica, formándose los quistes tisulares (fase crónica) en las partes viscerales más alejadas de la acción de los macrófagos activados. En sentido contrario, el equilibrio de la infección crónica puede romperse al debilitarse el sistema inmune del hospedero ante cualquier estrés. Los quistes tisulares se rompen y provocan focos de toxoplasmosis aguda, con destrucción

tisular, en el cerebro particularmente, lo que puede ser fatal. Además de la encefalitis, pueden aparecer otras patologías tales como neumonitis, retinocoroiditis y miocarditis (Martínez et al., 1908).

### 2.7 Definición de *Toxoplasmosis*

La toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria e infecciosa que cursa con linfadenopatía, fiebre, linfocitosis, causado por *T.gondii*, un protozooario coccidio intracelular que completa la fase sexual de su ciclo en el gato. Su periodo de incubación es de 10-23 días y su periodo de transmisión puede cursar si se encuentra en el medio (agua o tierra) de hasta un año. (OMS,2008)

Las infecciones por este parásito son altamente prevalentes en humanos y animales en todo el mundo. La Toxoplasmosis generalmente se caracteriza por ser asintomática, excepto en adultos inmunodeprimidos y niños con infección congénita. Los seres humanos adquieren la infección posnatal principalmente por la ingestión de alimentos y agua contaminada con ooquistes eliminados por los heces de los gatos infectados o por ingestión de quistes viables de tejido o carne cruda o poco cocida y el contacto directo con la tierra (Jaguarib, 2012).

La toxoplasmosis es altamente prevalente en el mundo y cuando es adquirida por primera vez en el embarazo puede causar serios daños en el feto. Las consecuencias en el niño pueden ser tan diversas como hidrocefalia, microcefalia, calcificaciones cerebrales, coriorretinitis o terminar en un aborto, dependiendo de la fecha en que la madre se infectó. La infección puede ser adquirida de varias formas. Las principales vías de transmisión varían entre humanos, dándose por la cultura social y factores ambientales. (Putignani, 2011)

## 2.8 Enfermedad en el hombre

La toxoplasmosis adquirida después del nacimiento es una enfermedad leve. La mayoría de las infecciones son inaparentes; alrededor de 90% de las infecciones son asintomáticas producen fiebre moderada, linfopatía persistente de uno o más ganglios y astenia. Es fácil confundirla con la influenza o la mononucleosis infecciosa. La enfermedad se puede resolver sin tratamiento de unas semanas a un par de meses. Alrededor del 4% de los pacientes sintomáticos presentan manifestaciones nerviosas que van desde cefalea, letargo y parálisis facial hasta hemiplejía, alteración profunda de los reflejos y coma. Una pequeña fracción de los pacientes sintomáticos pueden exhibir signos musculares con miositis y debilidad. También hay informes de miocarditis y neumonitis por *Toxoplasma*, pero estos casos no parecen ser frecuentes. A diferencia de las manifestaciones anteriores, que son características de la toxoplasmosis aguda, los adolescentes pueden padecer una forma ocular con uveítis posterior, como una reactivación adquirida después del nacimiento. La encefalitis por *T. gondii* es frecuente en pacientes inmunodeficientes pero muy rara en pacientes inmunocompetentes (Acha y Szyfres , 2003, p.90-91).

## 2.9 Vías de infección

Frecuentemente la infección en humanos se da por dos vías: adquirida y congénita.

### 2.8.1 Adquirida

Se produce mediante la ingesta accidental de un ooquiste presente en el medio ambiente como son aire, agua, suelo etc. También por comer carnes mal cocidas procedentes de animales que están infectados por este parásito. Por esta razón se considera como un punto clave la importancia de lavar y coser de una manera correcta y apropiada los alimentos de origen animal, para evitar la propagación de enfermedades contagiosas hacia nuestro organismo. (Rorman et al., 2006, p.461)

### 2.8.2 Congénita

Esta hace referencia a la transmisión tranplacentaria, se da cuando la madre está infectada y transmite al bebe durante las primeras etapas de desarrollo. En muchas ocasiones el neonato no presenta síntoma alguno, pero por otro lado es muy común que se den problemas a nivel nervioso, ocular, odio y sistémico. Es por esta razón que durante las visitas que realiza una embarazada al ginecólogo, indica que una de las pautas más importantes a seguir es no tener gatos como mascotas ya que estos animales son los portadores definitivos de este parasito y más aún son las mascotas más comunes que se posee en nuestro hogar. De esta manera se evitará la toxoplasmosis tanto en la embarazo y el neonato. (Rorman et al., 2006, p.461)

### 2.10 Epidemiología

Con base en estudios seroepidemiológicos se estima que un tercio de la población mundial ha estado expuesta al parásito. Los datos sugieren que existe una gran variación entre áreas geográficas, condiciones ambientales, prácticas culturales, grupos étnicos, y otros factores asociados al parásito tales como su genotipo (Sepúlveda-Arias et al., 2014; Tenter et al., 2000). Se ha observado una baja seroprevalencia en Norteamérica, Sudeste asiático, Norte Europeo y países de la franja Sahariana de África (10 a 30%). En países de Europa central y Europa del sur hay una seroprevalencia moderada (30 a 50%); mientras que una alta seroprevalencia ha sido encontrada en países de América Latina y África (RobertGangneux & Dardé, 2012). En América del Sur es común la infección por *T. gondii*; numerosos estudios demuestran una correlación entre alta prevalencia y prácticas sanitarias deficientes en poblaciones nativas americanas, pues tienen un acceso limitado a servicios de saneamiento (Pappas et al., 2009).

## 2.11 Cuadros clínicos

Según (Montoya y Liesenfeld, 2004) en el hombre, *Toxoplasma gondii* puede causar diferentes cuadros clínicos:

1. Toxoplasmosis aguda adquirida en pacientes inmunocompetentes; la infección puede ser subclínica o el paciente presentar fiebre, cefalea, dolores musculares y linfadenomegalia.
2. Toxoplasmosis aguda adquirida en el paciente inmunodeficiente (con SIDA, leucemia con terapia inmunosupresora); el paciente presenta fiebre, cefalea, confusión y convulsiones (toxoplasmosis cerebral) y visión borrosa (toxoplasmosis de la retina).
3. Toxoplasmosis ocular (como resultado de infección congénita); el paciente presenta retinitis, uveítis y retinocoroiditis.
4. Toxoplasmosis congénita; puede ocurrir aborto o el nacimiento de niños con hidrocefalia, ceguera (retinitis), hepatomegalia, esplenomegalia, fiebre, ictericia y retraso mental.

## 2.12 Susceptibilidad y resistencia

“Algunos huéspedes desarrollan con facilidad signos clínicos de la infección mientras que otros permanecen asintomáticos, dependiendo de su estado inmunológico. La importancia en Salud Pública reside sobre todo en la gravedad de la infección congénita y sus secuelas” (Viens et al., 1997). La tasa de reactivos se acrecienta con la edad al aumentar las oportunidades de adquirir la infección, lo que depende de varios factores, entre otros, el nivel social y cultural de la población, la higiene ambiental, la convivencia con animales domésticos (perros-gatos) y los hábitos alimenticios en cuanto al consumo de carne cruda o insuficientemente cocida (Dubey, 1995).

La mortalidad y la morbilidad asociadas con esta parasitosis son aparentemente bajas, pero representa un problema importante para la salud pública cuando está ligada a los grupos de individuos inmunosuprimidos con SIDA, con cáncer o cuando afecta a mujeres embarazadas debido a la transmisión congénita cuyos efectos se verán reflejados en el feto.

## 2.13 Clases de inmunoglobulinas

### 2.13.1 Inmunoglobulina G (IgG)

Es la más abundante con una concentración sérica media de 10g/l en el adulto. Posee tres dominios constantes en la cadena pesada. La IgG es un monómero que puede subdividirse en cuatro subclases. Esta variabilidad entre las cuatro subclases se localiza principalmente en las regiones bisagra y los dominios funcionales. Estas subclases varían en su capacidad relativa para desempeñar las funciones efectoras, así como en su concentración sérica. Las respuestas de la IgG 2 son especialmente importantes para combatir las bacterias capsuladas (Peakman y Vergani, 2011, p.40).

### 2.13.2 Inmunoglobulina A (IgA)

Es la segunda molécula más abundante. Se caracteriza por dos aspectos: en primer lugar, puede estar presente no solo como un monómero, sino también como un dímero, en el cual, dos moléculas de IgA están unidas por un péptido corto. Y la segunda es la principal inmunoglobulina secretada en las superficies externas, un importante aspecto en la defensa del huésped (Peakman y Vergani, 2011, p.41).

### 2.13.3 Inmunoglobulina M (IgM)

Es la primera sintetizada en una respuesta de anticuerpos, conocida como la respuesta primaria. Esta propiedad es importante: como primer anticuerpo producido en respuesta a la

activación por un antígeno, muchos anticuerpos IgM carecen de la elevada afinidad de los anticuerpos en las respuestas rápidas y tardías (Peakman y Vergani, 2011, p. 41-42).

#### 2.13.4 Inmunoglobulina D (IgD)

“Es la inmunoglobulina peor caracterizada desde un punto de vista funcional. Sus concentraciones séricas son muy bajas, y es poco probable que es su forma soluble desempeñe una función importante como efectora de la inmunidad” (Peakman y Vergani, 2011, p.43).

#### 2.13.5 Inmunoglobulina E (IgE)

“Está presente en el suero de los individuos sanos en concentraciones muy bajas. Sus valores aumentan como respuesta a las parasitosis y en individuos que experimentan alergia” (Peakman y Vergani, 2011, p.43).

### 2.14 Métodos de diagnóstico

El diagnóstico específico se puede efectuar mediante la comprobación del parásito por visualización directa en fluidos o tejidos de pacientes agudos, procedimiento difícil y de bajo rendimiento. También puede realizarse a través de pruebas serológicas. Generalmente se usan las pruebas de coloración de Sabin- Feldman (S-F), la Inmunofluorescencia indirecta (IFI), la Hemaglutinación indirecta (HIA), fijación del complemento (FC), aglutinación indirecta (AD) y el ensayo de Inmunosorción enzimática (ELISA). Las pruebas S-F, IFI y ELISA con antígenos de membrana son sensibles, específicas y de gran preferencia por los clínicos por que dan resultados precoces y permiten diagnosticar la infección activa (Acha y Szyfres, 2003, p. 94).

### 2.15 Técnica de ELISA

Esta es una técnica de laboratorio, que permite identificar pequeñas partículas denominadas antígenos que generalmente son fragmentos de proteínas. Su identificación es específica, es decir

que consigue que pequeños segmentos de proteínas, se destaquen y no puedan ser confundidas con otras. Para poder identificar los antígenos, se utilizan moléculas con dos componentes acoplados un anticuerpo (que se une al anticuerpo de forma específica) y una enzima (se activa y señala la unión al antígeno) (Saceda,2014).

### 2.15.1 Teorías de ELISA

Según (Guzman y Vazquez, 2004, p.48) la prueba Elisa se basa en varias teorías:

1. El antígeno y anticuerpo pueden enlazarse una superficie portadora insoluble y retener su reactividad inmunológica.
2. Las enzimas tienen actividad específica alta y convierten una cantidad relativamente grande de sustrato en producto detectable, lo que permite detectar concentraciones muy bajas del ligando.
3. La actividad enzima o reactividad inmunológica de los conjugados se preserva y permanece estable durante el análisis y almacenamiento.
4. Las enzimas no están presentes en el líquido biológico que se va a analizar.

### 2.15.2 Tipos de ensayo con ELISA

Existen dos tipos de ensayo de enlace:

- Ensayos de enlace competitivo; los Elisa en fase sólida, no competitivos se utilizan para determinar antígenos, haptenos o anticuerpos. El ligando no marcado compite con un ligando conjugado con enzima por un número limitado de sitios de enlace con el anticuerpo inmovilizado, y siguiendo el protocolo se retira el ligando no reactante, para así poder relacionar inversamente la cantidad del producto que se forma con la

concentración del ligando no marcado en la muestra del problema (Gúzman & Vázquez, 2004).

- Ensayos de enlace no competitivo; conocidos también como técnicas del emparedado y son los métodos más utilizados para determinar antígenos, que como mínimo tienen dos determinantes antigénicos, como fase solida pueden ser utilizadas perlas de poliestireno en donde se absorbe un exceso de anticuerpos generalmente monoclonales y se continua el protocolo de trabajo retirando también como en los casos ya mencionados el exceso de antígeno presente no unido (Gúzman & Vázquez, 2004).

### 2.15.3 Ventajas y desventajas de ELISA indirecto

Según (Abyntek,2019):

#### 2.15.3.1 Ventajas

1. Se caracteriza por tener alta sensibilidad, que el uso de anticuerpos secundarios posibilita la amplificación de la señal.
2. Alta flexibilidad por el hecho de que un mismo anticuerpo secundario puede utilizarse en diferentes anticuerpos primarios, lo que también se traduce en un beneficio económico.
3. El anticuerpo primario mantiene intacta su inmoreactividad al no ir conjugado.

#### 2.15.3.2 Desventajas

1. Es un protocolo más complejo que el Elisa directo, que incluye pasos de incubación adicionales con el anticuerpo secundario.
2. El uso de anticuerpos secundarios puede dar lugar a la reactividad cruzada.

## 2.15.4 Tipos de ELISA

### 2.15.4.1 ELISA directa

“Considerado como uno de los ensayos más simple y rápido de todos. Un anticuerpo primario marcado con una enzima se unirá directamente al antígeno de interés permitiendo la detección y cuantificación del mismo” (Abyntek,2019).

### 2.15.4.2 ELISA indirecta

Muy parecido al Elisa directo, pero este se caracteriza por tener dos pasos, lo que nos permite amplificar la señal obtenida. En este caso se utilizan dos anticuerpos, uno primario y otro secundario, el último de los anticuerpos es el que ira conjugando la enzima (Abyntek,2019).

### 2.15.4.3 ELISA tipo sándwich

Es uno de los ejemplos más clásicos de métodos para la detección de antígenos, el primer anticuerpo captura el antígeno de la muestra que es detectado a través del conjugado anticuerpo-enzima o amplificado con un conjugado dirigido contra el segundo anticuerpo (Ochoa,2012).

### 2.15.4.4 ELISA competitivo

Los anticuerpos son inmovilizados sobre la fase sólida y su unión con el conjugado antígeno-enzima o anticuerpo-enzima, es inhibida por la presencia de un analito no marcado en la muestra. Las incubaciones entre muestras y conjugados pueden ser simultaneas o secuenciales. En general la sensibilidad y detectabilidad de este ensayo en comparación con los otros Elis as es inferior (Ochoa,2012).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales físicos

Tabla 2. *Materiales físicos de oficina*

Descripción	Unidad	Cantidad
Cuaderno	Unidad	1
Esferos	Unidad	2
Laptop	Unidad	1
Impresora	Unidad	1
Hojas papel bond	Resma	1
Marcador	Unidad	1
Cámara fotográfica	Unidad	1

Tabla 3. *Materiales físicos de laboratorio clínico*

Descripción	Unidad	Cantidad
Tubos vacutainer tapa roja 10 ml	Unidad	158
Tubos eppendorf 2ml	Unidad	158
Puntas amarillas para pipeta	Unidad	158
Puntas azules para pipeta	Unidad	158
Puntas blancas para pipeta	Unidad	158
Aguja vacutainer	Unidad	158
Curitas	Caja	2
Algodón	Paquete	1

Alcohol	Litro	2
Torniquete	Unidad	3
Hielera	Unidad	1
Basurero de agujas	Unidad	2
Guantes de examinación	Caja	1

Tabla 4. *Equipo de laboratorio clínico*

Descripción	Unidad	Cantidad
Gradillas	Unidad	1
Lector de Elisa	Unidad	1
Pipeta Multicanal	Unidad	1
Pipeta 1000ul	Unidad	1
Centrifugadora	Unidad	2
Incubadora	Unidad	1

### 3.2 Materiales químicos

Tabla 5. *Reactivos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Kit Toxoplasma Elisa IgG	Unidad	3
Pocillos	Unidad	3
Diluyente para sueros	Unidad	1
Suero de control positivo con Neolone y Bronidox	Unidad	1
Suero cut off	Unidad	1
Suero control negativo con Neolone y Bronidox	Unidad	1
Dilución de globulina anti-IgG humana	Unidad	1
Solución de sustrato	Unidad	1
Solución de parada	Unidad	1
Solución de lavado	Unidad	1
Control de semicuantificación	Unidad	1
Agua destilada	Litro	1

### 3.3 Materiales biológicos

Tabla 6. *Materiales biológicos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Muestra de sangre de estudiantes	Unidad	158

### 3.4 Métodos

El método que se utilizó en la presente investigación es de tipo descriptivo de corte transversal prospectivo cuantitativo.

Para realizar la investigación se utilizó la técnica de Elisa indirecta, para identificar la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en estudiantes de Medicina Veterinaria.

#### 3.4.1 Procedimiento de Elisa Indirecta IgG

Tomando como referencia la literatura, para esta investigación se realizó de la siguiente manera.

Para determinar la presencia de *Toxoplasma* se utilizó la prueba de Elisa Indirecta (Kit de *Toxoplasma* Elisa IgG-Vircell). Se realizará la lectura de los resultados y se procederá a clasificar en positivos y negativos a la presencia de *Toxoplasma gondii* en los estudiantes. Se realizará de acuerdo al procedimiento que viene en el Kit de Elisa indirecta.

Según (Vircell Microbiologists, 2018) nos indica el siguiente procedimiento:

- Ajustar una estufa/baño de agua de 37°C.
- Sacar todos los reactivos 1 hora antes de la realización del test para que alcancen la temperatura ambiente, evitando sacar la placa del envase.
- Agitar todos los componentes.
- Sacar el número de pocillos necesarios para el número de muestras que se van a procesar, más otros cuatro pocillos, uno para el control de positivo, uno para el control negativo y dos para el suero cut off. Colocar el resto de los pocillos en el sobre y volver a cerrarlo.
- Añadir 100ul de diluyente de muestras a todos los pocillos que se vayan a emplear. Añadir 5ul de las muestras, 5ul del control positivo, 5ul del suero cut off (en duplicado) y 5ul del control negativo en los pocillos correspondientes. En el caso de la realización manual del método, se agitará la placa en un agitado (2 minutos) para garantizar una

mezcla homogénea en los reactivos. Si no es posible asegurar esta agitación, debe hacerse una predilución de la muestra en tubo o placa añadiendo el doble del volumen de diluyente de muestras y de muestra. Homogenizar con la pipeta y trasvasar seguidamente 105ul de cada muestra ya diluida a los pocillos.

- Tapar mediante lamina adhesiva e incubar en estufa/baño durante 45 minutos a 37°C.
- Retirar la lámina adhesiva, aspirar el contenido de todos los pocillos y lavar cada uno de ellos 5 veces con 0.3ml de solución de lavado, asegurándose que no quedan restos de solución de lavado.
- Añadir inmediatamente 100ul de conjugado IgG a todos los pocillos.
- Tapar mediante lamina adhesiva e incubar en estufa durante 30 min a 38°C.
- Retirar la lámina adhesiva, aspirar el contenido de todos los pocillos y lavar cada uno de ellos 5 veces con 0,3 ml de solución de lavado, asegurándose que no quedan restos de solución de lavado.
- Añadir inmediatamente 100 ul de solución de sustrato a todos los pocillos.
- Incubar a temperatura ambiente durante 20 minutos, en la oscuridad.
- Añadir inmediatamente 50 ul de solución de parada a todos los pocillos.
- Valorar espectrofotométricamente a 450/620nm, antes de 1 hora de acabado el ensayo.

### 3.5 Diseño estadístico

Para la presente investigación no se realizó análisis estadísticos paramétricos y pruebas de significancia, más bien se realizó un análisis objetivo de tipo numérico y proporcional. Este trabajo de investigación corresponde a un estudio epidemiológico de tipo descriptivo, prospectivo de corte transversal y causal, ya que en primer lugar se determina la presencia de anticuerpos para el agente etiológico y luego se calcula la prevalencia del mismo en la población de estudio.

### 3.6 Población y muestra

#### 3.6.1 Población

La población de investigación estará conformada por los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca.

#### 3.6.2 Selección de tamaño y muestra

Se seleccionará el universo de estudiantes y planta docente en el periodo de estudio.

Para el cálculo de prevalencia de *Toxoplasma Gondii*, se aplicará la siguiente formula:

$$PA = \frac{\text{TOTAL DE MUESTRAS POSITIVAS A TOXOPLASMA}}{\text{TOTAL DE MUESTRAS}} * 100$$

#### 3.6.3 Obtención de la muestra

Los estudiantes fueron llamados para obtener la muestra de sangre correspondiente. Para facilitar la canalización del vaso, se expuso la vena cefálica mediante el uso de torniquetes. Fueron tomados de 5 ml de sangre con agujas vacutainer, por punción de la vena cefálica. Se tomó de forma directa la muestra de sangre hacia el tubo vacutainer tapa roja (sin anticoagulante) etiqueto e identifico la muestra.

### 3.7 Operalización de Variables

Tabla 7. *Variables independientes: estudiantes.*

Concepto	Categorías	Indicadores	Variables
Estudiantes	- Masculino	- Número de	- Numero
Docentes	- Femenino	hombres.	
		- Número de	
		mujeres.	

Tabla 8. *Variables dependientes: prevalencia de anticuerpos mediante Elisa Indirecta.*

Concepto	Categorías	Indicadores	Variables
Prevalencia de anticuerpos en estudiantes.	- Suero sanguíneo	- Volumen de suero.	- Mililitros (ml).
	- Anticuerpos	- Medición de anticuerpos.	- Densidad óptica.

### 3.8 Consideración éticas

Para la realización de la investigación se tomó en consideración dos aspectos muy importantes el bienestar animal y bienestar de las personas.

#### Aspectos de bienestar animal:

- Velar por la salud del animal.
- Brindar tratamientos oportunos y adecuados en caso de padecer enfermedades zoonóticas o cualquiera que sea.

- Tener mayor control con los animales que sean portadores de enfermedades zoonóticas ya que se puede desencadenar una ola de contagios.

Aspectos de bienestar de personas:

- Incrementar las medidas de bioseguridad cuando se trabaja con animales que son portadores de enfermedades zoonóticas.
- No exponerse de manera directa a los animales ni cualquier tipo de secreciones provenientes de este, ya que se puede adquirir enfermedades.
- Mantener siempre limpia y desinfectada nuestra área de trabajo, para evitar propagación de enfermedades.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1 Resultados

Tabla 9. *Prevalencia total*

PREVALENCIA TOTAL	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Dudoso	3	1,90 %	0,39 %	5,45 %
Negativo	108	68,35 %	60,49 %	75,51 %
Positivo	47	29,75 %	22,75 %	37,53 %
TOTAL	158	100,00 %		

Según Ávila & Forero (2012) encontraron una prevalencia serológica del 23% para Toxoplasmosis, teniendo un porcentaje casi similar al de nuestro estudio, demostraron una relación directa con las variables de realización de prácticas con animales. Por consiguiente, Encinas (2019), trabajo con 290 muestras con la técnica de Elisa IgG e IgM, reportándose una prevalencia con predominio en IgG de 96,7%, un dato relevante de este estudio es que los estudiantes que viven en áreas rurales tienen un mayor porcentaje de Toxoplasmosis, exactamente un 53,80%. También, Trigueiro et al., (2014), realizó un estudio en dos grupos de universitarios, medicina veterinaria y otros cursos fueron 839 estudiantes en total, utilizando la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFA) y ELISA. La prevalencia sérica (IFA y ELISA) fue de 16,1% de estudiantes de medicina veterinaria y 29,9% en otros cursos, según los resultados obtenidos nos sugieren que probablemente los estudiantes de veterinaria no están expuestos a un porcentaje mayor de contagio que el general. A diferencia de nuestro estudio su prevalencia es baja. Por ultimo Trabattoni et al., (2006) “determinan una prevalencia de 26,35%, siendo menor obtenida

en nuestra investigación, su diferencia es que se utilizaron pruebas de hemoaglutinación indirecta (HAI) e inmunofluorescencia indirecta (IFI)” (p.81).

Tabla 10. *Prevalencia según el sexo*

Dudoso				
SEXO	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Hombre	2	66,67 %	9,43 %	99,16 %
Mujer	1	33,33 %	0,84 %	90,57 %
TOTAL	3	100,00 %		

Positivo				
SEXO	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Hombre	18	38,30 %	24,51 %	53,62 %
Mujer	29	61,70 %	46,38 %	75,49 %
TOTAL	47	100,00 %		

Según Troncoso et al., (2022), “en su investigación tomo las muestras sanguíneas de 74 estudiantes, de los cuales nos refleja un porcentaje de mayor prevalencia en mujeres con un porcentaje de 75% y 25% en hombres”. De igual manera en nuestro estudio se puede determinar que las mujeres tienen un mayor índice con un 61,70%, lo cual puede generar problemas en el embarazo (262). En Chimborazo (Ecuador) Sánchez et al., (2018) “en su estudio aplicado

únicamente en mujeres nos refleja una prevalencia del 36%, lo que indica el contacto con el parásito en algún momento de su vida” (p.117). En otro estudio realizado en Veracruz (México) por Salazar (2015), “una vez más se obtuvo una prevalencia mayor en mujeres de 57,9% y en hombres de 42,1%, esto nos indica que el sexo femenino tiene un alto porcentaje de contraer toxoplasmosis”.

Tabla 11. *Prevalencia según la edad*

Dudoso				
EDAD	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
18 a 20	2	66,67 %	9,43 %	99,16 %
20 a 22	1	33,33 %	0,84 %	90,57 %
22 a 24	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
24 a 26	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
26 a 28	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
mas de 30	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
TOTAL	3	100,00 %		
Positivo				
EDAD	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
18 a 20	14	29,79 %	17,34 %	44,89 %
20 a 22	11	23,40 %	12,30 %	38,03 %
22 a 24	11	23,40 %	12,30 %	38,03 %
24 a 26	3	6,38 %	1,34 %	17,54 %
26 a 28	2	4,26 %	0,52 %	14,54 %

mas de 30	6	12,77 %	4,83 %	25,74 %
TOTAL	47	100,00 %		

---

Según Cavazos (2020), en su estudio refleja un bajo índice de prevalencia en estudiantes de 18-20 años con un porcentaje de 12,8%, sus resultados no coinciden con esta investigación su prevalencia es menor, ya que en los estudiantes de esta edad tienen un mayor índice de prevalencia con un porcentaje de 66,76%. Por otra parte, Troncoso et al., (2022) “encontró una prevalencia mayor en estudiantes de 24 a 26 con un porcentaje de 28%”. Finalmente, Trabattoni et al., (2006) “nos muestra una prevalencia del 80% en estudiantes de un rango de 18 a 26 años. Estos resultados nos demuestran que el parasito no tiene predilección por una edad en específico” (p.87).

Tabla 12. *Prevalencia por rol*

Dudoso				
ROL	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Docente	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Estudiante	3	100,00 %	29,24 %	100,00 %
TOTAL	3	100,00 %		
Positivo				
ROL	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Docente	5	10,64 %	3,55 %	23,10 %
Estudiante	42	89,36 %	76,90 %	96,45 %
TOTAL	47	100,00 %		

Según los resultados obtenidos de los autores antes mencionados existe prevalencia de Toxoplasmosis en estudiantes. De igual forma en Médicos Veterinarios así lo demuestra Quishpe & Toscano (2019), “en su investigación no refleja que existe una prevalencia de 30%.” Según Oyola et al., (2006), en su estudio determinó la prevalencia de toxoplasmosis en Médicos Veterinarios, a diferencia de nuestro estudio este realizó un análisis más complejo, ya que se analizaron los anticuerpos IgG e IgM dándonos un resultado total de 44,1% en anticuerpos IgG, teniendo un porcentaje de prevalencia más alto que el de nuestro estudio el cual es un 10,64% (p.50).

Tabla 13. *Prevalencia por interacción con animales*

Dudoso				
INTERACCION ANIMAL	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Aves	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Bovinos	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Caninos	1	33,33 %	0,84 %	90,57 %
Caprinos	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Cuyes	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Equinos	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Felinos	2	66,67 %	9,43 %	99,16 %
Porcinos	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
TOTAL	3	100,00 %		

Positivo				
INTERACCION ANIMAL	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Aves	3	6,38 %	1,34 %	17,54 %
Bovinos	9	19,15 %	9,15 %	33,26 %
Caninos	15	31,91 %	19,09 %	47,12 %
Caprinos	1	2,13 %	0,05 %	11,29 %
Cuyes	1	2,13 %	0,05 %	11,29 %
Equinos	1	2,13 %	0,05 %	11,29 %
Felinos	14	29,79 %	17,34 %	44,89 %
Porcinos	3	6,38 %	1,34 %	17,54 %
TOTAL	47	100,00 %		

Según Ávila & Forero (2012) en su tesis titulada Determinación de prevalencia serológica *Brucella abortus*, *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis spp* y los factores de riesgo asociados en estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad de la Salle obtuvieron una prevalencia de 23% para *Toxoplasma gondii*, uno de los datos relevantes encontrados en este estudio es que nos indican que el contacto con perros y gatos no tiene relevancia de asociación con la presentación o no de seropositividad de estos agentes, las personas encuestadas indican que un 23,1% no tiene contacto con mascotas. Mientras que en nuestro estudio existe, un índice mucho más elevado en cuanto a interacción con perros y gatos, dándonos un resultado de 31,90% caninos; 29,79% felinos. Pérez et al., (2006) en su estudio de Toxoplasmosis en especies de consumo humano nos indica que existe una prevalencia de 15,3% porcinos, 15,5% en aves, 21,1% en equinos y 35,5% en bovinos, estos resultados con coinciden con la presente investigación su incidencia es mayor.

Podemos destacar que no solo las especies menores son comúnmente portadoras de este parásito sino también las mayores.

Tabla 14. *Prevalencia por actividad agrícola*

Dudoso				
ACTIVIDAD AGRICOLA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
No	2	66,67 %	9,43 %	99,16 %
Si	1	33,33 %	0,84 %	90,57 %
TOTAL	3	100,00 %		
Positivo				
ACTIVIDAD AGRICOLA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
No	37	78,72 %	64,34 %	89,30 %
Si	10	21,28 %	10,70 %	35,66 %
TOTAL	47	100,00 %		

Según los datos de la Oficina Europea de estadísticas (EUROSTAT, 2007), un 3,2% de personas que se dedican a la actividad agrícola sufren algún problema de salud de larga duración por una enfermedad relacionada con su trabajo. Podemos destacar que unas de las más comunes es la Toxoplasmosis siendo la vía de entrada digestiva, debido a que realizan actividades como siembra, manipulación de la tierra, recolección, transporte. De igual forma en nuestro estudio podemos observar una baja prevalencia con un porcentaje de 21,28%. Por otra parte, Sánchez et al., (2019), “indica que existe una prevalencia de 41,9% en personas que viven en áreas rurales y

que se dedican a actividades agrícolas, marcando una gran diferencia de porcentajes en comparación con nuestro estudio” (p.127).

Tabla 15. *Prevalencia por actividad veterinaria*

Dudoso				
ACTIVIDAD VETERINARIA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Clínica	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Clínica Mayor	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Estudios	3	100,00 %	29,24 %	100,00 %
Laboratorio	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Producción	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
Reproducción	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
TOTAL	3	100,00 %		
Positivo				
ACTIVIDAD VETERINARIA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Clínica	7	14,89 %	6,20 %	28,31 %
Clínica Mayor	2	4,26 %	0,52 %	14,54 %
Estudios	29	61,70 %	46,38 %	75,49 %
Laboratorio	2	4,26 %	0,52 %	14,54 %
Producción	5	10,64 %	3,55 %	23,10 %
Reproducción	2	4,26 %	0,52 %	14,54 %
TOTAL	47	100,00 %		

Según Marroquín (2018), en su estudio nos indica que en estudiantes que se dedican a actividades como clínica veterinaria son los que se caracterizan por tener mayor prevalencia con un porcentaje de 26%, la técnica que utilizaron fue Hemoaglutinación Indirecta IG. En nuestro estudio podemos observar que la prevalencia de clínica es 14,89%, siendo mayor lo que se dedican únicamente a estudios con un porcentaje de 71,70%. Por otra parte, Rubio (2011), “nos indica que el mayor porcentaje de positivos para anti-IgG se halló en las clínicas veterinarias de las universidades, con 30,1%”. Esto sugiere que la transmisión puede ser externa a las actividades de la veterinaria, más bien parece ser por la transmisión de mascotas de casa, que no han recibido un buen manejo sanitario con respecto a parásitos.

Tabla 16. *Prevalencia por antecedentes de toxoplasma*

Dudoso				
ANTECEDENTE DE TOXOPLASMA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
No	3	100,00 %	29,24 %	100,00 %
Si	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
TOTAL	3	100,00 %		
Positivo				
ANTECEDENTE DE TOXOPLASMA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
No	46	97,87 %	88,71 %	99,95 %
Si	1	2,13 %	0,05 %	11,29 %
TOTAL	47	100,00 %		

No existen investigaciones relacionadas con antecedentes de Toxoplasma, la gran mayoría de personas desconoce de esta enfermedad por lo cual también se desconocen sus síntomas y sus

formas de detectarlo. En esta investigación podemos recalcar que un 2,13% ha tenido antecedentes, lo cual confirma su desconocimiento casi total. Este nos refleja una falta de conocimiento por las enfermedades zoonóticas.

Tabla 17. *Prevalencia por contacto con toxoplasma*

Dudoso				
CONTACTO TOXOPLASMA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
No	3	100,00 %	29,24 %	100,00 %
Si	0	0,00 %	0,00 %	70,76 %
TOTAL	3	100,00 %		
Positivo				
CONTACTO TOXOPLASMA	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
No	41	87,23 %	74,26 %	95,17 %
Si	6	12,77 %	4,83 %	25,74 %
TOTAL	47	100,00 %		

Como tal no existen estudios que nos indique que las personas han tenido contacto con Toxoplasmosis, esto se debe a que esta es una enfermedad desconocida para la gran mayoría, por lo cual se desconoce las formas de transmisión y las formas de prevenirlas. Como anteriormente se había mencionado el parásito puede estar presente en carnes, frutas, ciertos animales y heces de los gatos es por esta razón que debemos tener un cuidado adecuado con los alimentos que generalmente consumimos y la interacción con ciertos animales. En nuestro estudio se puede

observar que la mayoría de estudiantes no tuvo contacto con un porcentaje de 87,23% y solo el 12,77 % de participantes tuvieron contacto con animales con toxoplasmosis.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

### 5.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos de 158 muestras sanguíneas se pudo determinar que:

- La mayor prevalencia de Toxoplasmosis, predomina en las mujeres a comparación de los hombres con un resultado de 61,70%.
- Un 27,79% nos indica que, de 18 a 20 años, es la edad en la que predomina la infección.
- Los perros y gatos son los animales con los que se tiene mayor interacción, con eso se puede demostrar que es una enfermedad común y zoonótica en estos animales.
- La actividad agrícola juega un papel importante en nuestra cerrera, pero no tiene mayor incidencia con esa enfermedad, dándonos como resultado que la mayoría de los estudiantes no se dedican a ella con un porcentaje de 78,72%.
- En cuanto a los antecedentes y con contacto con Toxoplasmosis su porcentaje es bajo, ya que la mayoría de las personas así sea seropositiva, desconoce de las formas de transmisión de esta enfermedad.
- Se pudo determinar que, en los estudiantes y docentes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana, existe un 29,75% de Toxoplasmosis.
- Las pruebas serológicas que nos permitieron la identificar fue ELISA indirecta específica para anticuerpos IgG.

## 5.2 Recomendaciones

Realizar más investigaciones acerca de la prevalencia de Toxoplasmosis, ya que es una enfermedad que se distribuye a nivel mundial, zoonótica que en muchas ocasiones pasa desapercibida y no se le da la importancia que tiene.

Complementar este estudio, con la identificación del anticuerpo IgM.

Según los resultados obtenidos existe una prevalencia relativamente alta, por lo cual es muy importante que como estudiantes siempre apliquemos todas las normas de bioseguridad al momento de manipular a nuestros pacientes, de esta forma evitaremos disminuir de cierta forma el nivel de transmisión.

La bioseguridad no solo es importante en el ámbito académico, sino también en nuestros hogares. Actividades como lavar los alimentos de una forma correcta, cocinar las carnes a una temperatura adecuada y mantener los areneros de los gatos en áreas lejanas a nosotros son muchos de los puntos que debemos considerar importantes para evitar la propagación de este parásito.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abyntek. (2019, 29 Junio). Tipos de Elisa ¿Conoces las diferencias?. Obtenido de:

<https://www.abbyntek.com/tipos-de-elisa/>

Acha, P.N., y Szyfres, B (2003). *Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y animales*. Washington, DC, EEUU: Organización Panamericana de la Salud.

Avila, J & Forero, L. (2012). *Determinación de la prevalencia serológica de Brucella abortus, Toxoplasma gondii, Sarcocystis spp y los factores de riesgo asociados en estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad de la Salle*. (Tesis de grado). Universidad de la Salle, Bogotá.

Cavazos, A. (2020). *Seroprevalencia y evaluación de los factores de riesgo para Toxoplasma Y Toxocara asociados al conocimiento de hábitos higiénico-sanitarios en una población de estudiantes de veterinaria*. (Tesis de Maestría). Universidad autónoma de Nuevo León, México.

Dubey JP. (2010). *Toxoplasmosis of animals and humans*. Maryland, EEUU: CRC Press.

Dubey, JP & Lappin, MR. (1998). *Toxoplasmosis and neosporosis*. Philadelphia, EEUU: Greene CE.

Dubey, JP. (1995). *Epidemiology of toxoplasmosis in developed and developing countries*. Parasitol al Día. 19 (123-C): 154.

Encinas, B.C. (2019). Estudio de factores de riesgo para toxoplasmosis y seroprevalencia en estudiantes de la carrera de bioquímica U.S.F.X.CH. *Bio Scientia*, 2(4).

Galindo, J.F., Ortuño, A., Castella, J., y Merced, S.A. (2006). *Parasitología Clínica*. Barcelona, Española: Multimédica Ediciones Veterinarias.

Google (2022). Google Maps. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/@-0.1615789,->

Gúzman, V.E. (2004). Las pruebas de Elisa. *Gaceta Médica de México*. 140(3), p.48.

Instituto Nacional de seguridad e hiege en el trabajo. (2007). *Agricultura prevencion de riesgos biologicos*. (771). Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/327740/771.pdf/d7ddb859-efb5-4252-9b14-7bfd847b935c>

Jaguarib, C. (2012). Estudio caso-control de un brote de toxoplasmosis aguda en una planta industrial en el estado de Sao Paulo. *Revista del instituto de medicina tropical de Sao Paulo*, 54(5)

Pérez, J.E., Aricapa, H.J., Candelo, S.M., Guevara, L.A., y Correa, R.A. (2006). Prevalencia de estudios anti-toxoplasma gondii en cuatro especies de consumo humano en Caldas-Colombia. *Biosalud*, 5, 33-34.

Martínez-Fernández, A.R, Fuentes, I., Rodríguez, M., y Domingo, C. J. (1998). Toxoplasmosis. *Medicine* 7.

Marroquin, A.M. (2018). *"Prevalencia de Toxoplasmosis Sub-Clínica de Personal en Centros de Atención Médica Veterinaria de Animales de Compañía, en la Ciudad de Moquegua 2017"* (Tesis de grado). Universidad Católica de Santa María, Perú.

Montoya, JG., Liesenfeld, O. (2004) Toxoplasmosis. *The Lancet*, 363 (9425).doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16412-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16412-X)

Nicolle y Manceaux. (2022, 25 de enero). *Toxoplasma gondii* no es liberado en las heces de las aves. *Bio Tempo*. 19 (1).

Ochoa,R.F. (2012). *Técnicas Inmunoenzimáticas para ensayos clínicos de vacunas y estudios Inmunoepidemiológicos*. La Habana, Cuba: Finlay.

Organización Mundial de la Salud (2008).

Oyola, L.M., Martinez, W.H., Góngora, A., y Parra, J.L. (2006). Encuesta seroepidemiológica transversal a toxoplasma Gondii en médicos veterinarios del municipio de Villavicencio.*Orinoquia*, 10(1), 50.

Pappas, G., Roussos, N., y Falagas, M.E. (2009). Instantáneas de toxoplasmosis: Estado global de la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* e implicaciones para el embarazo y la toxoplasmosis congénita. *Revista Internacional de parasitología*, 39(1385-1394).

Peakman, M., y Vergani (2011). *Inmunología Básica y Clínica*. España: Elsevier

Putignani, L. (2011). Investigation of *Toxoplasma gondii* presence in farmed shellfish by nested-prc and real time PCR fluorescent amplicon generation assay. *Parasitology experimental*, 127(2).

Robert, G.F y Dardé, M. L. (2012). Epidemiology of and diagnostic strategies for Toxoplasmosis.*Clinical Microbiology Reviews*, 25(2).

Rorman, E., Zamir,C. S., Rilkis, I., Y H, B.D. (2006). Toxoplasmosis congénita: aspectos prenatales de la infección por *Toxoplasma gongii*. *Reproductive Toxicology*,21,461.

- Rubio, L. (2011). *Prevalencia de infección por Toxoplasma gondii en Médicos Veterinarios y trabajadores de clínicas veterinarias en la ciudad de Tunja, departamento de Boyaca.* (Tesis de grado). Fundación universitaria Juan de Castellano. Tunja.
- Saceda, D. (2014). *Que es la Técnica Elisa.* Web Consultas. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/elisa-13695>
- Salazar, E.(2015). *Seroepidemiología de toxoplasmosis en estudiantes de la Universidad Veracruzana, México.* Tesis de grado). Universidad Veracruzana Facultad de Medicina Región Veracruz, México.
- Sanchez, R., Miranda, A., Pérez, O., Cobo, D., Goya, Y., & Sánchez, L. (2019). Prevalencia de anticuerpo anti *Toxoplasma gondii* en donantes de sangre en la región oriental de Cuba. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38 (2), 127.
- Sánchez, R., Araujo, L., Brossard, E., Ramos, Y., Barba, A., Silva, C., Falconi, A., y Cruz, R. (2018). Prevalencia de Toxoplasmosis en estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(2), 117.
- Sepulveda, J.C., Gomez, J. E., Bobic, B., Naranjo, C.A., & Djurkovic, O. (2014). Toxoplasmosis como riesgo de viaje. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 12(6).
- Tenter, A.M., Heckeroth, A.R., y Weiss, L.M. (2000). *Toxoplasma gondii*: From animals to humans. *International Journal for Parasitology*, 30.
- Trabattoni, E., Lavaroni, O., Vera, E., García, N., Dalla, M., Achkar, G y Rossi, A. (2006). Prevalencia de anticuerpos anti *Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi* en alumnos de

ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral, Espereanza. *FAVE- Ciencias Veterinarias*, 7 (1 y 2), 87.

Trigueiro,R., Riddell, P., Nicolau,J., Moreira,M ., Klein, C.H.,Pittella,A., & Reis, M.A. (2014). Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in students of Veterinary Medicine and other courses of public universities in Rio de Janeiro state, Brasil. *Revista de Patologia Tropical/ Journal of Tropical Pathology*, 43(3), 314. doi:10.5216/rpt.v43i3.32218

Troncoso, I.D., Fischer, C., Cuevas, A., Cespedes,B.,Valenzuela. A., Flores, Y.,Weinborn, R., Muñoz, P., Arrué, K., Bustamante, C., Y Dabanch, J.(2022). Seroprevalencia de *Toxoplasma gonddi* en estudiantes con riesgo ocupacional.*Revista Chilena de infectología*, 39 (3), 262.

Viens, P., Auger, P., Villeneuve, R., y Stefanescu-Source I. (1997).Serological survey for congenital toxoplasmosis among 4.136 pregnant women. *Trans Roy Soc Med Hyg*, 71.

Vircell Microbiologists. (2018). *Toxoplasma ELISA IgG producto para diagnostico in vitro*. Granada, España.: Recuperado de:[https://www.vircell.com/media/INSERTS/TOXOPLASMA%20ELISA%20IgG\\_G1027\\_ES.pdf](https://www.vircell.com/media/INSERTS/TOXOPLASMA%20ELISA%20IgG_G1027_ES.pdf)

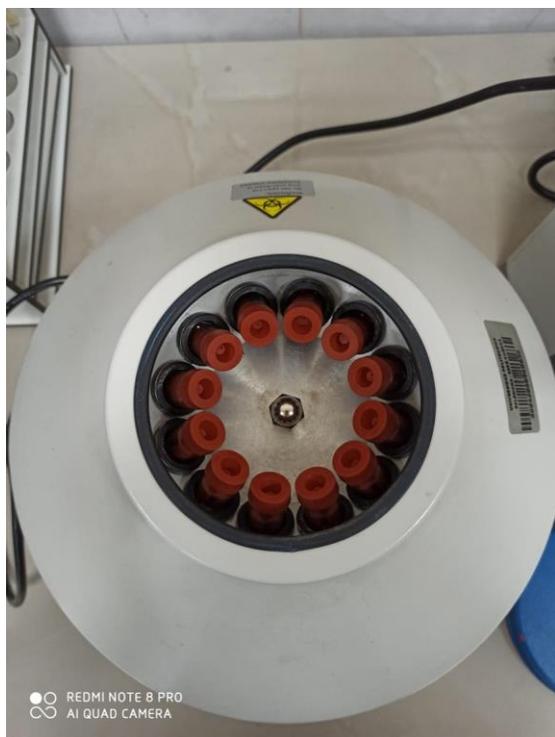
## 7. ANEXOS



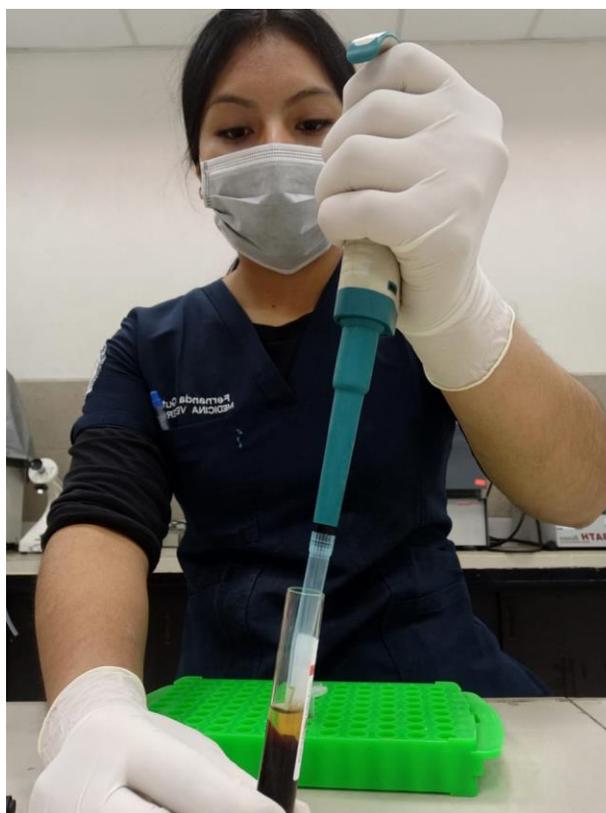
*Imagen 1: Toma de muestras a los estudiantes*



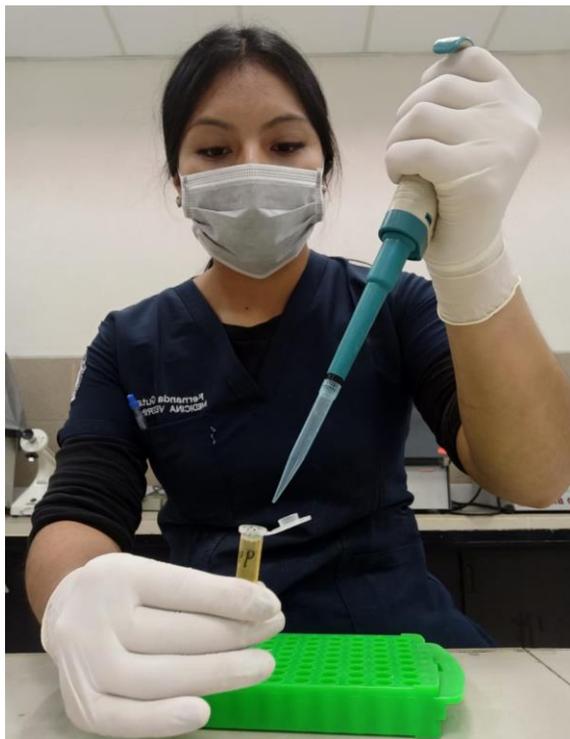
*Imagen 2: Toma de muestras a los docentes*



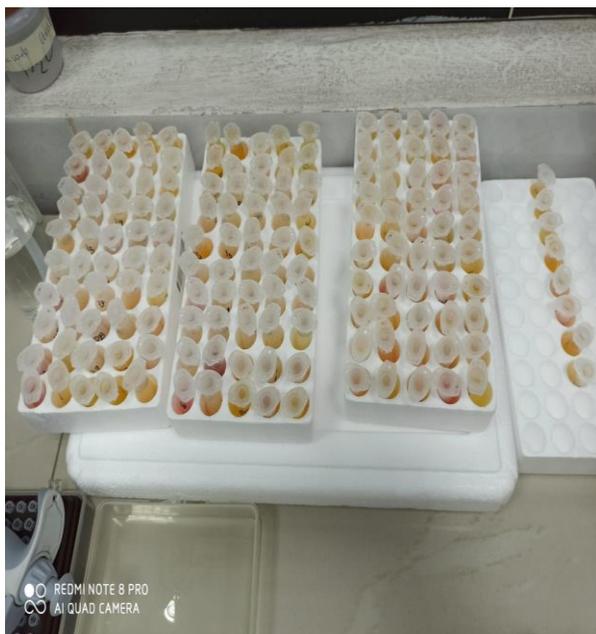
*Imagen 3: Centrifugación de las muestras*



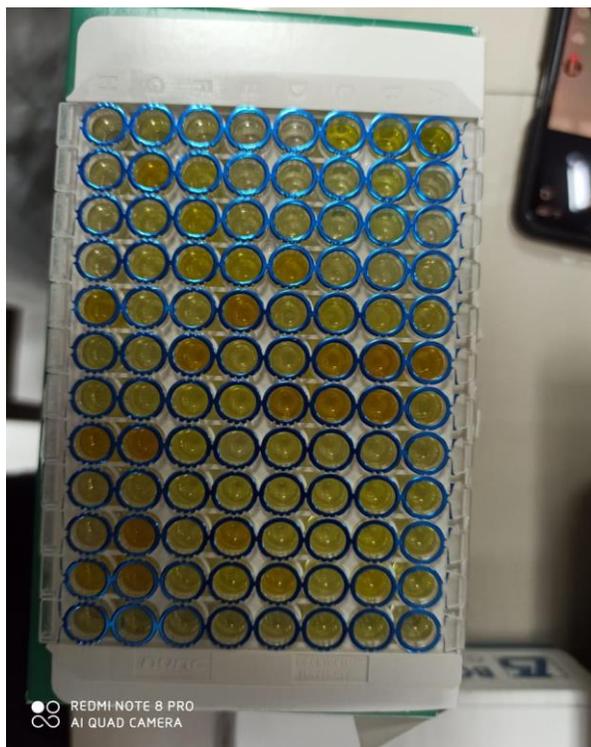
*Imagen 4:* Extracción del suero



*Imagen 5:* Aplicación del suero en tubos eppendorf



*Imagen 6:* Obtención de todos los sueros



*Imagen 7: Aplicación de los sueros en los pocillos del Kit Elisa*



*Imagen 8: Aplicación de reactivos en cada uno de los pocillos*



*Imagen 9: Resultados reflejados en el Lector de Elisa*



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

"Proyecto de Investigación Prevalencia de *Toxoplasma Gondii* en  
estudiantes de veterinaria"



FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACION EPIDEMIOLOGICA

**A. DATOS GENERALES**

1. Responsable del muestreo \_\_\_\_\_
2. Fecha de elaboración: 

Día	Mes	Año

 3. # de muestra: \_\_\_\_\_

**B. DATOS PERSONALES**

1. Nombre: \_\_\_\_\_
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad: \_\_\_\_\_
4. Actividad Veterinaria: Clínica   
Laboratorio   
Producción   
Solo estudios   
Clínica Mayor   
Reproducción
5. Antecedentes de Toxoplasmosis previos Si  No

**C. INTERACCION ANIMALES**

- A tenido contacto alguna vez con un animal que tenga toxoplasma  
Si  No
- |                                   |                                   |                                  |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Bovinos <input type="checkbox"/>  | Caprinos <input type="checkbox"/> | Cuyes <input type="checkbox"/>   |
| Porcinos <input type="checkbox"/> | Equinos <input type="checkbox"/>  | Caninos <input type="checkbox"/> |
| Ovinos <input type="checkbox"/>   | Aves <input type="checkbox"/>     | Felinos <input type="checkbox"/> |

Firma de Consentimiento del muestreo: CI: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_

Imagen 10: Formulario de muestreo y epidemiológico