

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE IGM, DE  
*Toxoplasma gondii*, EN DOS GRUPOS DE MUJERES CON  
Y SIN TENENCIA DE GATOS, EN EL MUNICIPIO DE SAN  
JUAN SACATEPÉQUEZ, MEDIANTE LA PRUEBA DE  
QUIMIOLUMINISCENCIA**

**HELGA RENATA ABRIL KIRSTE**

**Médica Veterinaria**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE IGM, DE *Toxoplasma gondii*, EN DOS GRUPOS DE MUJERES CON Y SIN TENENCIA DE GATOS, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, MEDIANTE LA PRUEBA DE QUIMIOLUMINISCENCIA.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

**POR**

**HELGA RENATA ABRIL KIRSTE**

Al conferírsele el título profesional de

**Médica Veterinaria**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Andrea Analy López García

**ASESORES**

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA

M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE IGM, DE *Toxoplasma gondii*, EN DOS GRUPOS DE MUJERES CON Y SIN TENENCIA DE GATOS, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, MEDIANTE LA PRUEBA DE QUIMIOLUMINISCENCIA.**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

**MÉDICA VETERINARIA**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- A Dios: Por acompañarme durante este viaje, por escucharme en los momentos que más lo necesité, por estar siempre pendiente de mí. Por mandarme a sus mejores ángeles.
- A mis ángeles: Por protegerme en todo momento.
- A mi mami: Por su sonrisa que siempre me alienta a seguir adelante en todo momento; por enseñarme a ser perseverante, a levantarme cuantas veces sea necesario después de un fracaso o circunstancias difíciles. Por enseñarme a ser feliz.
- Gracias Rana porque tu apoyo hizo realidad este sueño.
- A mis hermanos: Kenny y Joseph, por ser la alegría de mi vida.
- A mis abuelitos Fritz y Betty: Por enseñarme que con perseverancia, mucha dedicación y paciencia se pueden llegar a lograr metas y sueños que parecían inalcanzables.
- A Ricardo: Por sus consejos sabios, creer y apostar por mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mis amigos: Leonel Rosales, Samuel Oviedo, Guillermo Santizo, Germán Ajuálip, Héctor Aguilar, Marielos Landaverde por hacer los años de mi carrera inolvidables.
- A los doctores: Alejandra Castañeda Kirste y Rodrigo Sandoval, les agradezco de corazón su ayuda en la realización del trabajo de campo.
- A mis catedráticos y asesores: Porque sin ellos no hubiera sido posible la realización de este trabajo de investigación. Agradezco especialmente al Dr. Manuel Rodríguez Zea por su forma particular y única de enseñar.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. HIPÓTESIS</b> .....	3
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	4
3.1. General .....	4
3.2. Específico.....	4
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	5
4.1. Toxoplasmosis .....	5
4.1.1. Etiología.....	5
4.1.2. Sinónimo.....	5
4.1.3. Historia .....	5
4.1.4. Hospederos definitivos .....	5
4.1.5. Hospederos intermediarios.....	6
4.1.6. Ciclo evolutivo .....	6
4.1.7. Trasmisión .....	7
4.1.8. Epidemiología.....	9
4.1.9. Patogenia y lesiones .....	10
4.1.10. Semiología.....	11
4.1.10.1. Perro.....	11
4.1.10.2. Gato.....	11
4.1.10.3. Ovinos y caprinos .....	11
4.1.10.4. Bovinos .....	12
4.1.10.5. Equinos.....	12
4.1.10.6. Gallinas.....	12

4.1.10.7. Conejos.....	13
4.2. Toxoplasmosis en humanos.....	13
4.2.1. Trasmisión.....	13
4.2.2. Manifestaciones clínicas:.....	14
4.2.3. Diagnóstico.....	16
4.2.3.1. Radioinmunoensayo.....	19
4.2.3.2. Quimioluminiscencia.....	20
4.2.3.3. Quimioluminiscencia (Directa).....	21
4.2.3.4. Quimioluminiscencia amplificada (indirecta).....	21
4.2.3.5. Ventajas de la Quimioluminiscencia.....	21
4.2.4. Tratamiento.....	24
4.2.5. Tratamiento en humanos.....	25
4.2.6. Prevención.....	27
<b>V. MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
5.1. Materiales.....	29
5.1.1. Recursos Humanos.....	29
5.1.2. Recursos biológicos.....	29
5.1.3. Materiales de laboratorio.....	29
5.2. Metodología.....	29
5.2.1. Diseño de Estudio.....	29
5.2.2. Procedimiento.....	30
5.2.1. Toma de muestra.....	30
5.2.2. Análisis de datos.....	31

<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	32
<b>VII. CONCLUSIÓN</b> .....	35
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	36
<b>IX. RESUMEN</b> .....	37
<b>SUMMARY</b> .....	38
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	39
<b>XI. ANEXOS</b> .....	41

## ÍNDICE DE CUADROS

### **Cuadro No.1**

Interpretación de resultados de pruebas serológicas:  
hemoaglutinación, inmunofluorescencia, ELISA, Western blot. .... 18

### **Cuadro No.2**

Resultados de anticuerpos IgM de *Toxoplasma gondii*, mediante la prueba de quimioluminiscencia, de mujeres con tenencia de gatos. .... 33

### **Cuadro No.3**

Resultados de anticuerpos IgM de *Toxoplasma gondii*, mediante la prueba de quimioluminiscencia, de mujeres sin tenencia de gatos ..... 34

## I. INTRODUCCIÓN

Existen enfermedades que afectan a perros y gatos, consideradas zoonóticas, por lo que ponen en riesgo la salud de los seres humanos. Entre ellas se encuentra la toxoplasmosis, la cual es de distribución mundial.

El *Toxoplasma gondii* es un parásito intracelular obligado del grupo Apicomplexa, de los coccidios; los huéspedes definitivos son los gatos y otros felinos silvestres los cuales se contagian por medio de la ingestión de mamíferos y aves infectadas.

Los gatos tienen una relación simbiótica con el dueño lo cual aumenta el riesgo de adquirir la toxoplasmosis si éstos no están desparasitados.

La infección en los seres humanos ocurre sobre todo a través de la ingestión de carne cruda o mal cocida que contiene quistes, a través de agua o alimentos contaminados con ooquistes, de manera congénita o accidental a través de la ingestión de heces de gato.

La toxoplasmosis tiene principal importancia en mujeres embarazadas debido a que existe la toxoplasmosis congénita.

Muchas de estas infecciones son de comportamiento asintomático, siendo éste el mayor problema, debido a que repercuten posteriormente afectando particularmente a los neonatos.

Es obligación del médico veterinario velar por la salud pública, controlando las enfermedades que afecten al hombre a partir de los animales domésticos, por lo que, el propósito de este estudio es diagnosticar la toxoplasmosis en diferentes

grupos de mujeres, lo que puede generar el establecimiento de medida de prevención y control.

## **II. HIPÓTESIS**

El 75% de las mujeres que han tenido contacto con gatos son positivas a anticuerpo de toxoplasmosis.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. General**

- Contribuir al conocimiento de la epidemiología de toxoplasmosis en mujeres de municipio de San Juan Sacatepéquez.

#### **3.2. Específico**

- Determinar la presencia de anticuerpos circulantes de toxoplasmosis, en dos grupos de mujeres con tenencia de gatos y mujeres sin tenencia de gatos.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1. Toxoplasmosis

#### 4.1.1. Etiología

*Toxoplasma gondii* (Toxo: arco, Plasma: célula). (Restrepo, 2008)

#### 4.1.2. Sinónimo

*Leishmaniagondii*. (Restrepo, 2008)

#### 4.1.3. Historia

El *Toxoplasma gondii* fue aislado por primera vez en 1908 por Alfonso Splendore en Brasil, en conejos de experimentación, y simultáneamente los franceses Charles Nicolle y Louis Manceaux, quienes estudiaban la participación del *Ctenodactylusgondii*, un roedor del norte de África, en la transmisión de la Leishmaniosis. Estos últimos visualizaron parásitos libres, así como células mononucleares infectadas por un microorganismo que denominan *Leishmaniagondii*, el cual no crecía en los medios de cultivo descritos para *Leishmaniaspp*. Posteriormente, Nicolle sugirió el nombre de *Toxoplasma* para identificar al nuevo género. (Restrepo, 2008)

#### 4.1.4. Hospederos definitivos

Gato doméstico (*F. catus*), Jaguar (*P. onca*), ocelote (*L. paradalis*), león de la montaña (*P. concolor*), leopardo (*P. pardus*), lince (*L.pardinus*). (Soulsby, 1987)

#### **4.1.5. Hospederos intermediarios**

Animales de sangre caliente incluyendo al hombre. (Soulsby, 1987)

#### **4.1.6. Ciclo evolutivo**

El *Toxoplasma gondii* es un agente etiológico de la toxoplasmosis. Es un protozoo intracelular obligado perteneciente al Phylum Apicomplexa, Clase Esporozoita, Subclase coccidia, Orden Eimeriina, Familia Toxoplasmatidae y Especie *T.gondii*. (Restrepo, 2008)

Los ooquistes sin esporular salen de las heces de los gatos y otros felinos; miden de 10x12µm aproximadamente, son de forma ovoide y contienen esporozoitos. Solo se producen en los hospederos definitivos como resultado de la fase sexual del parásito en el intestino delgado de los felinos.

Durante la infección activa los felinos excretan millones de ooquistes en la materia fecal durante 7 – 21 días. Para que el quiste sea infeccioso es necesario que esporule o madure, lo cual se da después de ser excretado en el medio ambiente y puede tardar entre 2 a 3 días a temperaturas altas, o entre 14 a 21 días a temperaturas más bajas. Los ooquistes pueden permanecer viables hasta 18 meses en tierras húmedas, los cuales sirven de reservorio ambiental. (Restrepo, 2008)

Los gatos se infectan por la ingestión de ooquistes, por contaminación fecal de los alimentos, ingestión de pseudoquistes o de quistes contenidos en diferentes células de los huéspedes intermediarios que pueden ser ratones, otros roedores, perros, cerdos, ovinos, caprinos, bovinos, equinos, hombres, otros mamíferos y aves.

Los taquizoitos o trofozoitos, miden de 2 a 4  $\mu\text{m}$  de ancho y de 4 a 8  $\mu\text{m}$  de largo. Pueden tener forma oval o de luna creciente y son la forma sexual invasiva del parásito. Tienen la capacidad de parasitar a todas las células nucleadas, las cuales se lisan después de varios ciclos de replicación, diseminando más taquizoitos por vía sanguínea para infectar muchos tejidos, entre ellos el sistema nervioso central, el ojo, el corazón y la placenta. El taquizoito se transforma en bradizoito para formar quistes, una vez concluida la fase aguda de la infección. (Restrepo, 2008)

Los quistes poseen un diámetro entre 10 y 200  $\mu\text{m}$  y contienen miles de bradizoitos, los cuales persisten durante la vida del hospedero en los diferentes tejidos (tienen preferencia por cerebro, músculo esquelético y cardíaco). Los bradizoitos son morfológicamente idénticos a los taquizoitos, pero se multiplican más lentamente y cumplen diferentes funciones; sin embargo, ante una deficiencia del sistema inmune, pueden transformarse otra vez en taquizoitos y causar sintomatología. Los quistes están en los estadios infecciosos crónicos de los hospederos intermediarios y definitivos. Son relativamente resistentes a los jugos digestivos, por tanto pueden transmitir la infección cuando son ingeridos en carne cruda o mal cocida; no obstante, son sensibles a temperaturas mayores a 60 °C durante 4 minutos. (Restrepo, 2008)

#### **4.1.7. Transmisión**

En el ambiente doméstico, el gato es el responsable del ciclo vital del parásito, ya que en él ocurre la reproducción sexual y asexual. El gato se infecta al ingerir roedores o pájaros que tengan quistes tisulares o al consumir alimentos con ooquistes fecales. La reproducción sexual del *T. gondii* ocurre exclusivamente en el intestino del gato; comienza 3 a 15 días después de la ingestión del material fecal infectante para luego excretar en las heces ooquistes no infecciosos, los cuales al cabo de varios días y dependiendo de las condiciones ambientales de

temperatura, humedad y disponibilidad de oxígeno, maduran para dar origen a los ooquistes esporulados que contienen esporozoitos. Los ooquistes esporulados pueden sobrevivir durante varios meses en el suelo o en las plantas y conservar su infectividad tanto para los hospederos intermediarios como para los definitivos. Los gatos desarrollan una respuesta inmune que los protege contra nuevas infecciones y les permite mantener infección crónica latente durante la cual, en tanto los gatos mantengan unas condiciones de inmunidad normal, no eliminarán ooquistes en la materia fecal, no serán fuente de infección, ya que pierden la capacidad de transmitir el parásito.

La reproducción sexual del *T. gondii* presenta dos estadios:

El primero es el de la replicación rápida, se inicia una vez los ooquistes son disueltos por las enzimas digestivas y los esporozoitos son liberados para iniciar rápidamente su división celular, lo que permite la generación de los taquizoitos. Los parásitos invaden el epitelio del intestino delgado, lo atraviesan y una vez en la circulación sanguínea y linfática se diseminan a los tejidos extraintestinales. Los taquizoitos pueden invadir y replicarse en cualquier célula nucleada. El parásito se divide hasta cuando la membrana de la célula hospedera se rompe y libera los taquizoitos dando inicio a un nuevo ciclo de invasión y replicación en las células adyacentes.

La reproducción asexual del *T. gondii* se caracteriza por la transformación de los taquizoitos en bradizoitos y la formación de los quistes tisulares. Los quistes poseen una pared, compuesta por carbohidratos, resistentes a la acción enzimática; en su interior se aloja una cantidad variable de bradizoitos cuya división celular es lenta. Los quistes pueden formarse en cualquier tejido; sin embargo, se observa preferencia por el sistema nervioso central, los ojos, el músculo esquelético y el músculo cardíaco. (Restrepo, 2008)

#### 4.1.8. Epidemiología

La prevalencia de la infección con *Toxoplasma gondii* es muy elevada en todo el mundo, alcanzando un 90% en regiones urbanas como Londres y París. Las características del medio influyen en la prevalencia, existiendo mayor riesgo en regiones cálidas y/o húmedas y, más baja, en climas secos y fríos. También hay diferencias en las tasas de positividad con relación a la altitud. Los factores económicos y sociales no tienen relación especial con el parásito, pero los factores culturales sí; por ejemplo, debido a la costumbre de comer carne cruda o semicocida y la de tener gatos en los hogares, aumentan la probabilidad de infección. La prevalencia también aumenta con la edad como resultado de la exposición continua al riesgo de infección por el consumo de carne cruda o la ingestión de ooquistes introducidos en el ambiente por las deyecciones de los gatos. En vegetarianos estrictos también se encuentra una alta prevalencia.

Los porcentajes de incidencia varían de un lugar a otro por razones desconocidas. Bélgica reporta una positividad de 16.9% en personas mayores de 30 años; Holanda informa una tasa de 64% entre la población de 20 a 22 años y Estados Unidos alcanza hasta un 67% en individuos mayores de 50 años. En América Central, Francia, Turquía y Brasil la seroprevalencia es mucho mayor (aproximadamente al 90%) alrededor de los 40 años. Todos estos datos demuestran que la positividad aumenta con la edad, que la infección en todos los países que ha sido estudiada. En países como El Salvador y Haití, se reporta una seroprevalencia superior al 90% entre los adultos. Sin embargo, los niveles de positividad disminuyen en otros países, como Italia (40.7%), Dinamarca (27.4%), Finlandia (20.3%), Noruega (10.9%) y Reino Unido (7.7%). En las Islas del Pacífico no abundan gatos y el hombre no presenta anticuerpos contra *Toxoplasma*. En Estados Unidos se ha estimado que la seroprevalencia crece el 1% cada año. En Cuba el porcentaje de positividad se estima entre un 51 a 75%.

En las mujeres embarazadas la toxoplasmosis repercute en forma más notoria debido al riesgo de trasmisión para el hijo. La incidencia más alta (93%) ha sido señalada en mujeres parisianas debido a que prefieren la carne cruda o poco cocida, lo cual justifica que al menos el 50% de sus hijos estén contaminados. En Estados Unidos y el Reino Unido se estima que cada año nacen 10 de cada 10,000 niños con toxoplasmosis adquirida congénitamente, y que la toxoplasmosis existe en forma asintomática crónica aproximadamente en la mitad de la población. (Izquierdo, 2003)

#### **4.1.9. Patogenia y lesiones**

Los bradizoitos penetran en las células del epitelio intestinal y se multiplican ejerciendo una acción expoliatriz al alimentarse del citoplasma de las células parasitadas y una acción traumática que se manifiesta por la ruptura de las células ocupadas por el parásito. Hay invasión en los ganglios mesentéricos y otros órganos por vía linfática y sanguínea. No se ha demostrado la producción de toxinas, pero las acciones señaladas dan lugar a diferentes focos de necrosis, a nivel de ganglios mesentéricos intestino y muchos otros órganos. Por lo que el huésped puede morir, debido a una toxoplasmosis aguda, pero lo más común es que haya una recuperación y se adquiera inmunidad. Los taquizoitos empiezan a desaparecer de los tejidos viscerales, pero permanecen como quistes en tejido nervioso como mesenterio y cerebro, siendo la inmunidad menos efectiva a nivel nervioso que a nivel visceral.

Las alteraciones provocadas por *Toxoplasma gondii* tiene diferente gravedad según la localización y la extensión del área infectada y son normalmente del tipo y de la intensidad de consecuentes procesos regresivos. También los vasos arteriales y venosos del sistema nervioso central presentan necrosis parietal y son circundados de manguitos inflamatorios. (Romero, 1988)

#### **4.1.10. Semiología**

##### **4.1.10.1. Perro**

Al comienzo puede aparecer fiebre, lasitud, anorexia y diarrea. En ocasiones, puede haber vómitos repentinos seguidos de convulsiones, parálisis y otras manifestaciones nerviosas. (Soulsby, 1987)

##### **4.1.10.2. Gato**

Debido a la importancia del gato en la toxoplasmosis, se han realizado varios estudios sobre la infección en estas especies, basado en la presencia de anticuerpos en el suero y en la presencia de ooquistes en las heces.

Los estudios realizados demostraron que, el gato está en condiciones naturales frecuentemente infectado y que produce millones de quistes. Sin embargo, muy raramente la infección da lugar a manifestaciones clínicas.(Gorman, 2010)

##### **4.1.10.3. Ovinos y caprinos**

La infección toxoplasmática en los ovinos es asintomática, salvo que una primoinfección que ocurra durante la preñez, en cuyo caso, provoca aborto. En los caprinos además de causar aborto la infección causa enfermedad y muerte de los animales.

La toxoplasmosis es considerada como una de las causas más comunes de aborto en ovinos en Nueva Zelanda, Australia, Inglaterra, Noruega, Francia, y EE.UU.

El curso de la toxoplasmosis en cabras y ovinos tiene algunas diferencias. En ovinos los abortos se producen si la primoinfección ocurre durante la preñez y no se repiten, mientras que en las cabras no se sabe si por reinfecciones o reactivaciones, se pueden repetir los abortos por toxoplasmosis en el mismo animal.(Gorman, 2010)

#### **4.1.10.4. Bovinos**

En el ganado bovino la infección cursa sin sintomatología. El aislamiento del parásito a partir de la musculatura de los bovinos infectados naturalmente no se ha logrado muy frecuentemente.

En infecciones experimentales se ha recuperado el *T. gondii* hasta 267 días post-infección. Se considera que no se causa abortos en bovinos con frecuencia; sin embargo se reportó el aislamiento de *T. gondii* de dos fetos abortados, uno en Portugal y otro en Estados Unidos. (Gorman, 2010)

#### **4.1.10.5. Equinos**

La toxoplasmosis en equinos es subclínica, el parásito persiste períodos más largos que en otros animales.(Gorman, 2010)

#### **4.1.10.6. Gallinas**

Las gallinas y pollos se infectan pero no manifiestan síntomas ni se detectan pérdidas en la producción. La prevalencia es variable, pero depende del sistema de cría ya que los que son criados a cielo abierto o “suelos” pueden ingerir mayor cantidad de ooquistes.(Gorman, 2010)

#### **4.1.10.7. Conejos**

Los conejos se enferman y pueden morir por toxoplasmosis aguda, que cursa con hepatitis, neumonía y linfadenitis. (Gorman, 2010)

### **4.2. Toxoplasmosis en humanos**

La toxoplasmosis es una infección de suma importancia en mujeres embarazadas, debido a que se transmite transplacentariamente causando una toxoplasmosis congénita.

(Soto, 2010)

#### **4.2.1. Trasmisión**

Los humanos pueden infectarse por toxoplasmosis a partir de tres vías principales.

- **Ingestión de carne poco cocida o vegetales:**

Se cree que esta es la forma más frecuente de adquirir la enfermedad. Mediante ingestión de carne contaminada con quistes tisulares que contienen bradizoitos de toxoplasma, a la cual no se le dio el cocimiento necesario para destruirlos. O al ingerir agua o alimentos contaminados con ooquistes.

- **Ingestión de ooquistes:**

Se cree que esta es la vía menos frecuente de contraer la enfermedad en los humanos. Pero se trata de la vía más común en los huéspedes intermediarios. Los humanos pueden contaminarse accidentalmente de forma directa al limpiar los recipientes donde defecan sus gatos y/o después transferir los ooquistes a la comida, al momento de manipular sus alimentos.

- Vía trasplacentaria:

Si una mujer sufre de Toxoplasmosis aguda, los parásitos pueden atravesar la placenta llegando así a infectar al feto.(Izquierdo, 2003)

Entre las formas poco comunes de transmisión:

- Transfusiones o trasplantes:

Trasfusiones o trasplantes de un receptor seronegativo que recibe células y tejidos infectados de un paciente seropositivo.(Batet, 2003)

- Inoculación:

Accidentalmente en laboratorios o por manipulación de animales infectados.  
(Batet, 2003)

#### **4.2.2. Manifestaciones clínicas:**

La mayoría de infecciones por *Toxoplasma gondii*, son asintomáticas en el humano, o con una sintomatología no específica en personas cuyo sistema inmunológico se encuentra sano.

Las principales formas clínicas de la toxoplasmosis:

- Toxoplasmosis aguda: No es frecuente, rara vez es diagnosticada. Después de un período de incubación de 5-18 días, aparece un síndrome febril, escalofríos, sudoración, cefalea, astenia, anorexia, y en ocasiones exantema. Provoca además, dolor en la faringe, tos y expectoración. En casos muy graves, presenta trastornos gastrointestinales. Existe compromiso de los ganglios mesentéricos, los cuales aumentan de tamaño. Con frecuencia se presentan mialgias y astralgias. En casos muy severos de la enfermedad se puede manifestar clínicamente como encefalitis, hepatitis o miocarditis.(Izquierdo, 2003)

- Toxoplasmosis ganglionar o linfática: Es la forma más común de la toxoplasmosis adquirida, ésta se presenta en niños y en adultos jóvenes. Al principio suele ser asintomática o con síntomas ligeros. El período de incubación varía entre dos semanas y dos meses. El cuadro clínico más frecuente es un síndrome febril con las características que se describieron en la forma aguda, en la cual predominan las poliadenopatías. Los ganglios linfáticos más reconocibles son los cervicales y los suboccipitales de la cadena espinal; éstos aumentan de tamaño y se tornan de una consistencia dura y dolorosa. Por lo general, la evolución es benigna y después de varias semanas o meses desaparece el cuadro clínico, aunque la astenia y las adenopatías persisten.

(Izquierdo, 2003)

- Toxoplasmosis ocular: En los ojos los infiltrados de monocitos, linfocitos y células plasmáticas pueden producir lesiones unifocales o multifocales. Se pueden observar lesiones granulomatosas y retinocoroiditis en la cámara posterior, seguidas por retinitis aguda necrosante. Otras complicaciones de infección oculares incluyen iridociclitis cataratas y glaucoma. (Izquierdo, 2003)

- Toxoplasmosis congénita: Cuando la madre se infecta por primera vez durante el embarazo, existe el riesgo de transmisión congénita en el 65% de los fetos cuyas madres tuvieron la infección en el último trimestre; esta cifra disminuye hasta el 40-54% cuando la infección fue adquirida en el segundo y a 10-15% si lo fue en el primer trimestre. La infección en la madre es normalmente benigna y asintomática. Si la infección fue adquirida antes de la gestación (6 meses o más antes de la concepción) en niño no desarrolla infección congénita. También se plantea que una madre que parió un niño con toxoplasmosis no vuelve a transmitirle a otro la enfermedad. Se plantea que el 70% de los recién nacidos infectados, son asintomáticos, el 20% tienen una forma aguda generalizada o secuelas neurológicas y el 10% presenta compromiso ocular solamente. Los síntomas que

aparecerán en los recién nacidos dependen del momento de la infección del feto. (Izquierdo, 2003)

- Otras localizaciones de toxoplasmosis: En algunos casos la toxoplasmosis se manifiesta clínicamente como una enfermedad que afecta un solo órgano. Diferente a la forma ocular y ganglionar que fueron descritas anteriormente. Esto puede ocurrir a pesar de que haya existido previamente una diseminación transcurrida en forma subclínica o no reconocida clínicamente. Entre los cuadros clínicos que predominan solamente en un órgano se pueden mencionar la toxoplasmosis pulmonar, miocarditis o pericarditis y la toxoplasmosis cerebral, que aparece esencialmente en pacientes inmunodeprimidos. En estos casos existe una encefalitis clínica con o sin la enfermedad generalizada ocurriendo generalmente en pacientes con SIDA.

En enfermos con alteraciones inmunológicas, la toxoplasmosis puede presentarse como una enfermedad diseminada. En la mayoría de los casos es probable que se trate de la reactivación de una infección primaria. La enfermedad es en particular frecuente en pacientes con SIDA, pero también se observa en ocasiones en enfermos con trastornos hematológicos malignos (en especial la enfermedad de Hodgkin) y con trasplante de órganos. La manifestación más común en pacientes con SIDA es la afección del SNC con fiebre, cefalea, confusión que progresa hasta el coma, signos neurológicos focales y convulsiones. (Izquierdo, 2003)

#### **4.2.3. Diagnóstico**

La toxoplasmosis es una enfermedad de difícil diagnóstico parasitológico, debido a que no es fácil mostrar el agente etiológico y establecer la relación entre la infección y la enfermedad; debido a esto, el trabajo de laboratorio es básico para realizar el diagnóstico etiológico. Existen varios procedimientos para

demostrar el parásito en forma directa y otros de tipo indirecto para la búsqueda de anticuerpos específicos.(Izquierdo, 2003)

Los métodos directos proporcionan diagnóstico de la infección aguda con gran seguridad. Estos no se usan mucho debido a que se utilizan técnicas y procedimientos laboriosos muy lentos. Aunque la observación del parásito es ideal, solo es posible hacerlo en un reducido número de casos. Se incluyen métodos como visualización de taquizoitos en muestras de líquidos cefalorraquídeos (LCR) o amniótico, la inoculación en ratón (Cepa NURI) para cualquier tipo de muestra y la técnica de cultivo en fibroblastos.(Izquierdo, 2003)

El diagnóstico clínico se basa en gran medida en los resultados de pruebas serológicas que detectan anticuerpos específicos anti- *T. gondii*. Tanto las especificidades como las sensibilidades de estas pruebas dependen fundamentalmente de los antígenos utilizados.

El diagnóstico indirecto es el más empleado, no obstante, las pruebas serológicas presentan algunos inconvenientes como su insuficiente estandarización, dificultades de interpretación y el escaso resultado que proporciona en infecciones latentes.

En serología pueden llevarse a cabo técnicas de Hemoaglutinación, Inmunofluorescencia, ELISA y Western blot para la detección de IgM,IgA (fase aguda), IgE, e IgG, así como para determinar la avidéz de IgG.

- La técnica de Sabin y Feldman es la prueba de referencia de IgG; implica manipulación del parásito en vivo.(Berrueta, 2014)
- Exámenes de gabinete entre éstos: rayos X, tomografía computarizada, resonancia magnética, ultrasonido, examen oftalmológico. (Berrueta, 2014)

- PCR, por esta técnica puede detectarse el ADN de *T.gondii* en tejidos y en fluidos corporales. Cuando la misma se aplica a los tejidos donde puede haber quistes, resulta imposible distinguir la infección latente de la infección activa, pero es válida para el estudio en sangre, LCR o líquido amniótico donde no hay quistes. (Izquierdo, 2003)
- En pacientes inmunodeprimidos, con deficiencia inmune combinada, celular y humoral, se recomienda el empleo de la batería serológica, imagenología, histopatología y PCR. (Berrueta, 2014)
- Diagnóstico diferencial con TORCH, un grupo de enfermedades infecciosas congénitas que tienen algunas manifestaciones similares: Toxoplasmosis, Other (sífilis, varicela-zoster, parvovirus B19), Rubéola (Sarampión), Cytomegalovirus (CMV), e infecciones por *Herpes simplex*. (Berrueta, 2014)

**Cuadro No.1 Interpretación de resultados de pruebas serológicas: hemoaglutinación, inmunofluorescencia, ELISA, Western blot. (Berrueta, 2014)**

IgG	IgM	Reporte e interpretación de resultados serológicos. No en caso de infantes
Negativo	Negativo	No hay evidencia serológica de infección con <i>Toxoplasma</i> .
Negativo	Dudoso	Posible infección aguda o resultado IgM falso-positivo. Obtener nuevo espécimen para examen de IgG e IgM. Si el resultado es el mismo, es probable que el paciente no tenga infección por <i>Toxoplasma</i> .
Negativo	Positivo	Posible infección aguda o resultado de Igm falso positivo. Obtener nuevo espécimen para examen de IgG e IgM. Si el resultado es el mismo, es probable que la reacción IgM sea

		un falso-positivo.
Dudoso	Negativo	Indeterminado. Obtener un nuevo espécimen para examen o examinar de nuevo el presente espécimen para IgG e IgM.
Dudoso	Dudoso	Indeterminado. Obtener un nuevo espécimen para examinar IgG e IgM.
Dudoso	Positivo	Posible infección aguda por <i>Toxoplasma</i> . Obtener nuevo espécimen para examen de IgG e IgM. Si los resultados son los mismos o si IgG aparece positiva, ambos especímenes deben ser enviados a un laboratorio de referencia con experiencia en el diagnóstico de <i>toxoplasmosis</i> para exámenes posteriores.
Positivo	Negativo	Infección por <i>Toxoplasma</i> mayor a un año.
Positivo	Dudoso	Infección por un período probable mayor a un año, o reacción IgM falso positivo. Obtener nuevo espécimen para examen de IgM. Si el resultado es el mismo, ambos especímenes deben ser enviados a un laboratorio de referencia con experiencia en el diagnóstico de <i>toxoplasmosis</i> para exámenes posteriores.
Positivo	Positivo	Posible infección reciente dentro de los últimos 12 meses, reacción IgM falso positivo. Enviar el espécimen a un laboratorio de referencia con experiencia en el diagnóstico de <i>toxoplasmosis</i> para exámenes posteriores.

#### 4.2.3.1. Radioinmunoensayo

RIA es una técnica de análisis en el que una pequeña cantidad de sustancia marcada radioactivamente, es desplazada de su unión específica, por otra similar no marcada, que va a competir con la sustancia marcada radioactivamente.

Al sistema de fijación extendido se le agrega una cantidad  $x$  de antígeno marcado, posteriormente se le agrega una cantidad  $x$  de antígeno sin marcar o sea el suero problema, así se establece la competencia por los sitios de unión del anticuerpo; sigue la incubación a  $37^{\circ}\text{C}$ , procediendo a los lavados mediante los cuales se realiza la separación del antígeno unido y del libre. De la cantidad de antígeno marcado, fijado a diferentes concentraciones, se hace una curva que permite encontrar cualquier concentración de antígeno no marcado que sea desconocido.

El RIA es una técnica analítica de referencia con calidad incomparable, además de un sinnúmero de pruebas y aplicaciones que se pueden realizar mediante éste. (Rodríguez, 2009)

#### **4.2.3.2. Quimioluminiscencia**

La quimioluminiscencia es definida como la emisión de luz asociada con la disposición de energía con una sustancia electromagnéticamente excitada. Si los electrones de un componente luminiscente, son estimulados por una luz, en estado normal, éstos dan energía en forma de luz cuando ellos regresan al estado.

En la quimioluminiscencia la reacción de luz es causada por los productos de una reacción específica química, en la cual se involucran las siguientes sustancias, según el sistema automatizado que sea utilizado: éster de acridina, peróxido-ácido, hidróxido de sodio, fosfatasa alcalina. En el caso de esta reacción, el agente quimioluminiscente, es éster de acridina que es oxidado por el peróxido ácido y el hidróxido de sodio. (Rodríguez, 2009)

#### **4.2.3.3. Quimioluminiscencia (Directa)**

El 1984, Weeks y colaboradores desarrollaron una nueva técnica basada en la quimioluminiscencia, la cual emplea como fase sólida, micropartículas paramagnéticas recubiertas de anticuerpos específicos contra la sustancia a analizar y como marca el éster de acridina.

Este ensayo es de tipo heterogéneo y, se caracteriza, por la emisión de luz visible debido a la reacción química producida por la oxidación de éster de acridina empleado como marca.

Las partículas paramagnéticas empleadas en estos ensayos ofrecen una máxima superficie de contacto (100 veces más que métodos convencionales) y una rápida separación magnética, con una mínima unión inespecífica. (Rodríguez, 2009)

#### **4.2.3.4. Quimioluminiscencia amplificada (indirecta)**

Existe otro método quimioluminiscente, el cual emplea como marca una enzima, la fosfatasa alcalina que cataliza la hidrólisis del éster de substrato adamatildiaxetano (el cual es un compuesto estable) para formar constantemente un anión inestable el cual produce una fuerte emisión de luz. Esta señal luminosa prolonga en lugar del relámpago de luz de los otros métodos quimioluminiscentes permite hacer numerosas lecturas con el consiguiente aumento en la precisión del ensayo. (Rodríguez, 2009)

#### **4.2.3.5. Ventajas de la Quimioluminiscencia**

La quimioluminiscencia tanto directa como indirecta, representan una alternativa automatizada del RIA que no sacrifica la eficiencia del ensayo, por lo que uno de

los métodos de inmunoanálisis con mejor futuro inmediato en la práctica clínica habitual.

- Alta sensibilidad.
- No emplea radioactividad.
- No genera riesgo contaminante, ni ruido de fondo, a la hora de efectuar el proceso del análisis de una muestra, control o estándar.
- Los resultados son rápidos (generalmente a los 15 minutos).
- Equipos automatizados de fácil manejo.

A la fecha el método de quimioluminiscencia ha sufrido innumerables cambios; una modificación importante del método, es que permite la cuantificación de una sustancia, sobre el basamento de la reacción antígeno anticuerpo, empleando un marcador como indicador de la reacción que puede ser el éster de acridina u otro, que en combinación con los reactivos peróxido-ácido e hidróxido de sodio, en contacto con la muestra y, el analizador, proporcionan la reacción quimioluminiscente. El peróxido provee el agente oxidante para el éster de acridina, el hidróxido de sodio, proporciona el cambio de pH necesario para que la reacción de oxidación ocurra.

La combinación de las propiedades de aplicación del método de quimioluminiscencia, llevaron a desarrollar un sistema de reacción que involucra a una enzima, así el método proporciona una alta sensibilidad. En la actualidad, se basa en el principio de emisión de energía luminosa a través de una reacción química. La gama de pruebas que conforman su menú permite realizar diferentes perfiles de casi todas las áreas del laboratorio clínico, empleando reactivos de alta calidad que permiten obtener resultados muy confiables.

Para cuantificar un analítico determinado de este método, el sistema inyecta un reactivo 1 y después el reactivo 2 en la cubetas de análisis conteniendo la mezcla

de reacción. Esto dispara la reacción que resulta de la emisión de fotones de luz. El fotomultiplicador, un fotodetector, detecta los fotones de luz emitida y los convierte en pulsos eléctricos, los lee y, los resultados, son comparados en una curva madre definida para cada ensayo, finalmente el sistema emite su cálculo de concentración del analítico determinado.

Características y beneficios generales de estos sistemas:

- Los inmunoensayos por quimioluminiscencia evitan desechos tóxicos y los resultados que se obtienen son equiparables con Radioinmunoanálisis.
- Estos sistemas son accesibles, conservando los reactivos en buen estado con el mínimo de manipulación por parte del operador, evita la necesidad de reinicializar el equipo para las pruebas con lo que se puede disponer del equipo en cualquier momento.
- Cuenta con lector de código de barras para identificar muestras y reactivos permitiendo un mejor control de los mismos evitando confusiones y disminuyendo el tiempo de propagación.
- Estos equipos trabajan al menos 5 perfiles de prueba a una misma muestra sin necesidad de medir o de montar 5 veces la misma muestra lo que disminuye considerablemente el tiempo de trabajo de rutina en el laboratorio.
- Capacidad para trabajar de urgencia sin interrumpir el trabajo ya programado en proceso obteniéndose el resultado de la urgencia en el mínimo de tiempo independientemente de las otras muestras programadas.
- Cuentan con acceso continuo de muestras y reactivos necesarios en forma constante sin necesidad de interrumpir el trabajo que se está realizando y así, disminuye y optimiza el tiempo de trabajo de rutina.
- Todas las pruebas se realizan bajo el mismo principio facilitando el orden o tipo de prueba que se le programe a las muestras.
- El rango de tiempo para la obtención de los resultados de los perfiles va de 15 a 20 minutos.

- Tiene capacidad de procesar 20 muestras simultáneas con opción a seguir programando por medio del software del sistema, el cual reporta los horarios exactos para la obtención de los resultados. Por lo tanto, optimizan lo tiempos de rutina.
- El sistema reporta los resultados tanto de muestra impresa como en pantalla y se puede consultar en cualquier momento aunque se encuentra trabajando. Se pueden obtener de la memoria resultados de días anteriores ya que posee una memoria para 100 resultados.
- Las curvas de calibración pueden ser consultadas en cualquier momento y obtener su reporte impreso, lo que constituye un soporte para confiabilidad de los resultados.

Los sistemas cuentan además con una función especial para el control de calidad de todas y cada una de las pruebas que realiza, con la posibilidad de obtener un reporte impreso diario, semanal, mensual, por lotes de reactivos de manera específica. (Rodríguez, 2009)

#### **4.2.4. Tratamiento**

En gatos, el tratamiento de toxoplasmosis aguda rara vez se realiza, el interés está en evitar la eliminación de ooquistes. Se recomienda la Sulfadiazina y la Pirimetamina 100mg/Kg por día y 1mg/Kg por día respectivamente, aunque reducen la producción de ooquistes no eliminan la infección ni siquiera 15 días de aplicación y aumentando las dosis a niveles tóxicos. Se han utilizado otras drogas con efecto contra Toxoplasma, el 2 sulfamoil 1-4 diaminodifenilsulfona en dosis de 100 a 1000 mg/kg de pesos y clindamicina en dosis de 100 a 250mg/kg de peso, reducen pero no eliminan completamente la infección. (Romero, 1988)

#### 4.2.5. Tratamiento en humanos

Se conoce a la toxoplasmosis como la mayor causa de morbilidad neurológica y mortalidad en pacientes con SIDA, provocando además trastornos neurológicos y psicomotores en niños infectados congénitamente. Debido a esto, es necesario un diagnóstico cuidadoso de la infección en el laboratorio, previo a indicar cualquier tratamiento.

No existe ningún tratamiento totalmente eficaz para combatir la *Toxoplasmosis*. La toxoplasmosis puede ser tratada con gran variedad de fármacos, en donde la quimioterapia es supresiva de la proliferación toxoplasmática, pero no erradica la infección; es decir, no destruye los parásitos que se encuentran dentro de los quistes. Los fármacos están dirigidos a lesiones activas y ocasionalmente a la disminución de la reacción inflamatoria.

Existen varios fármacos que han probado ser eficaces contra la toxoplasmosis, entre ellos los más importantes son la pirimetamina (Daraprim), sulfonamidas y espiramicina. Azitromicina (Zithromax), claritromicina (Biaxin), trimetrexato, doxiciclina (Vibramycin) y atovacuona (Mepron), pueden ser útiles en el tratamiento de toxoplasmosis cerebral.

Espiroamicina: Su actividad queda limitada a los taquizoitos, pues no atraviesan la membrana del quiste y, por lo tanto, no actúan sobre los bradizoitos. La espiromicina es menos tóxica, aunque menos activa que la pirimetamina, siendo por lo tanto el fármaco de elección para el tratamiento de la toxoplasmosis en el embarazo.

Pirimetamina: Esta se administra por vía oral, penetra bien en el LCF y produce bloqueo secuencial en el metabolismo del ácido fólico por activación de inhibidores enzimáticos en diferentes puntos de la vía metabólica. Es depresor de la médula

ósea y puede ocasionar trombocitopenia y a veces anemia y leucopenia, debido a eso en el transcurso del tratamiento deben realizarse controles de sangre periférica dos veces por semana. Las personas con toxoplasmosis generalmente usan Leucovorin, una forma de ácido fólico para prevenir la anemia.

Combinación de pirimetamina + sulfadiacina + ácido fólico: Es eficaz para inhibir la replicación de los bradizoitos y la posible diseminación durante los períodos en que se administran corticosteroides. Aunque esta combinación puede causar una disminución de glóbulos blancos y problemas del riñón, es muy efectiva contra toxoplasmosis. Más del 80% de las personas muestran mejoría después de dos a tres semanas de tratamiento.

Sulfadiacina: Es la más activa de las sulfamidas, ésta se comporta de forma sinérgica con la pirimetamina, pudiendo además sustituirse con las sulfonamidas triples. La mitad de las personas que lo toman experimentan una reacción alérgica con síntomas como urticaria, comezón y náusea, también se presenta salpullido y a veces fiebre. Estas reacciones alérgicas pueden evitarse usando una técnica de desensibilización, en donde los pacientes comienzan a tomar dosis muy pequeñas del medicamento y luego van aumentando la cantidad hasta que llegan a tolerar la dosis completa.

Clindamicina: Las personas que no toleran medicamentos tipo sulfapueden usar clindamicina (Cleocin o Dalacin) en lugar de sulfadiacina, aunque la clindamicina puede causar diarrea en algunas personas. En ambas combinaciones, los efectos secundarios son importantes y, en muchos pacientes, es imposible completar las seis – ocho semanas de tratamiento.

No se necesita un tratamiento específico para los pacientes con toxoplasmosis aguda, pero sí es necesario para los que presenten una sintomatología grave o una retinocoroiditis activa, en las cuales, la administración de

corticosteroides como la prednisona permite reducir el proceso inflamatorio y la cicatrización consiguiente de la retina. Fuera de esta indicación los corticosteroides están contraindicados en el tratamiento de la toxoplasmosis.

Combinación de sulfadiacina + clindamicina: Utilizado para la toxoplasmosis ocular, pero se deben evaluar los efectos colaterales potenciales de la clindamicina (colitis pseudomembranosa).

La necesidad, duración y dosis utilizadas en la terapéutica dependen del cuadro clínico y del tipo de paciente a tratar. En la mayoría de personas adultas inmuno competentes y con afección linfadenopática no se requiere tratamiento anti-Toxoplasma específico. Mientras se administran los fármacos debe evitarse el embarazo y, la concepción siguiente, debe ser por lo menos un mes después de finalizado el tratamiento. Hasta el momento, no se han mostrado resistencia a los fármacos por parte del parásito. (Izquierdo, 2003)

#### **4.2.6. Prevención**

La prevención de la infección aguda por *T. gondii* es fundamental en gestantes seronegativas, en pacientes con inmunosupresión celular, como es el caso de las personas con VIH positivas, en los receptores de trasplantes y en los pacientes con leucemia o linfoma. Los inmunosuprimidos con infección crónica debe establecerse la profilaxis farmacológica de los episodios de reactivación.

Las medidas preventivas dirigidas al hospedero definitivo buscan minimizar su contacto con *T. gondii*, para lo cual es recomendable suministrar a los gatos domésticos solamente alimentos procesados y evitar que salgan de cacería. Sabemos que una vez infectado, el gato sólo elimina los ooquistes durante la fase aguda de la infección, hasta cuando se establece la inmunidad celular específica.

Por lo que no es ético el sacrificio de gatos con el fin de reducir la incidencia de la toxoplasmosis.(Restrepo, 2008)

En los casos de los pacientes inmunodeprimidos y embarazadas seronegativa a este parásito se hace necesario que cumplan las siguientes medidas higiénicas sanitarias:

- Cocción adecuada de los alimentos y en especial de las carnes.
- Beber agua potable.
- Lavarse las manos con agua y jabón antes de ingerir alimentos.
- Lavar las verduras y frutas antes de consumir.

(Izquierdo, 2003)

## **V. MATERIALES Y MÉTODO**

### **5.1. Materiales**

#### **5.1.1. Recursos Humanos**

- Estudiante investigador
- Asesores

#### **5.1.2. Recursos biológicos**

- Muestra de sangre humana

#### **5.1.3. Materiales de laboratorio**

- Guantes
- Tubos sin anticoagulante
- Jeringa
- Algodón
- Alcohol
- Equipo MAGLUMI

### **5.2. Metodología**

#### **5.2.1. Diseño de Estudio**

Descriptivo de corte transversal y el muestreo será por conveniencia entre mujeres anuentes a participar en el estudio.

## **5.2.2. Procedimiento**

Se realizó el diagnóstico de toxoplasmosis mediante la prueba de quimioluminiscencia para determinar IgM, a 60 mujeres que encontraron anuentes a participar en el estudio, a las cuales se les corrió una encuesta con el fin de determinar factores de riesgo de padecer la enfermedad.

Las muestras fueron tomadas en el Municipio de San Juan Sacatepéquez y remitidas al laboratorio “Laboratorios de Guatemala” ubicado en la 9ª calle “A” 00-75 Zona 1. En éste, se realizó el diagnóstico de anticuerpos IgM, para determinar si el paciente desarrollaba la fase aguda de la enfermedad, mediante el método de quimioluminiscencia.

### **5.2.1. Toma de muestra**

Las mujeres anuentes a participar en el estudio acudieron a la clínica “Santa Bárbara” en San Juan Sacatepéquez, en donde llenaron una encuesta para determinar si éstas eran aptas a participar en el estudio, de ser así, se les pidió firmar una carta de consentimiento.

Las muestras sanguíneas de estas mujeres fueron extraídas de forma individual, por medio de personal capacitado, tomadas de la vena basílica, cefálica o mediana, ubicada anatómicamente en la parte anterior del codo o del dorso de la mano.

La metodología de ésta se realizó por medio de punción con jeringa estéril de 10 ml; limpiando previamente el área con un antiséptico (alcohol) y algodón.

Se colocó una banda elástica o brazalete generando una estasis por el torniquete (hemostasis), se le pidió al paciente que cierre el puño logrando la

máxima dilatación de la vena, permitiendo así la obtención de la muestra satisfactoriamente.

Luego se retiró la banda o brazalete para restablecer la circulación y se cubrió el sitio de punción con algodón para evitar el sangrado y finalmente se colocó un apósito con adhesivo.

Inmediatamente después de la toma, se introdujo la sangre venosa obtenida en un vacutainer sin anticoagulante (tapón rojo).

Una vez tomadas las muestras, éstas fueron transportadas en una hielera a “Laboratorios de Guatemala”, en donde se llevó a cabo el análisis de laboratorio.

### **5.2.2. Análisis de datos**

Presentación de resultados en cuadros y gráficas resumiendo la información por medio de estadísticas descriptivas (promedio, porcentaje) y para establecer asociaciones entre variables se realizará pruebas de Chi<sup>2</sup>.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó el diagnóstico de anticuerpos IgM de *Toxoplasma gondii* mediante la prueba de quimioluminiscencia a 60 mujeres del Municipio de San Juan Sacatepéquez (las cuales se dividieron en dos grupos de 30 cada uno: uno con tenencia de gatos y otro sin tenencia de gatos); además, se les aplicó una encuesta, con el fin de determinar factores de riesgo.

Se determinó que tanto las mujeres con y sin tenencia de gatos, resultaron negativas a anticuerpos circulantes IgM de *Toxoplasma gondii*. No existe presencia de Toxoplasmosis aguda en las mujeres muestreadas en el Municipio de San Juan Sacatepéquez, debido a que los anticuerpos que se investigaron fueron IgM. Sin embargo, no podemos descartar del todo, la enfermedad en el municipio, debido a que si se lleva a cabo una investigación en donde se determinen la presencia de anticuerpos circulantes IgG, puede que existe la posibilidad de encontrar la enfermedad de manera crónica, o bien la presencia de reactores positivos.

Dada la naturaleza de los datos obtenidos no fue posible realizar el análisis estadístico propuesto.

**Cuadro 2. Resultados Anticuerpos IgM de *Toxoplasma gondii*, mediante la prueba de quimioluminiscencia de mujeres con tenencia de gatos.**

<b>MUJERES CON TENENCIA DE GATOS</b>		
<b>NÚMERO DE MUESTRA</b>	<b>NÚMERO PACIENTE</b>	<b>RESULTADO</b>
1	18	Negativo
2	12	Negativo
3	10	Negativo
4	24	Negativo
5	9	Negativo
6	21	Negativo
7	20	Negativo
8	26	Negativo
9	2	Negativo
10	6	Negativo
11	4	Negativo
12	3	Negativo
13	43	Negativo
14	55	Negativo
15	54	Negativo
16	53	Negativo
17	52	Negativo
18	51	Negativo
19	50	Negativo
20	49	Negativo
21	48	Negativo
22	46	Negativo
23	45	Negativo
24	47	Negativo
25	44	Negativo
26	56	Negativo
27	57	Negativo
28	58	Negativo
29	61	Negativo
30	60	Negativo

**Cuadro 3. Resultados Anticuerpos IgM de *Toxoplasma gondii*, mediante la prueba de quimioluminiscencia de mujeres sin tenencia de gatos.**

<b>MUJERES SIN TENENCIA DE GATOS</b>		
<b>NÚMERO DE MUESTRA</b>	<b>NÚMERO PACIENTE</b>	<b>RESULTADO</b>
31	32	Negativo
32	34	Negativo
33	27	Negativo
34	22	Negativo
35	31	Negativo
36	30	Negativo
37	33	Negativo
38	1	Negativo
39	11	Negativo
40	13	Negativo
41	23	Negativo
42	8	Negativo
43	28	Negativo
44	29	Negativo
45	25	Negativo
46	19	Negativo
47	5	Negativo
48	7	Negativo
49	14	Negativo
50	15	Negativo
51	16	Negativo
52	17	Negativo
53	36	Negativo
54	35	Negativo
55	38	Negativo
56	37	Negativo
57	39	Negativo
58	40	Negativo
59	41	Negativo
60	42	Negativo

## VII. CONCLUSIÓN

- Se determinó que no existe la presencia de anticuerpos circulantes IgM de *Toxoplasma gondii*, en mujeres en el Municipio de San Juan Sacatepéquez.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar un estudio de Toxoplasmosis en el Municipio de San Juan Sacatepéquez, en donde se detecte la presencia de la enfermedad crónica, mediante la determinación de anticuerpos circulantes IgG en mujeres con y sin tenencia de gatos. De esta manera se podrá determinar si existe la presencia de la enfermedad crónica o de reactores positivos en este municipio.
- Se recomienda realizar programas de educación sobre las formas de trasmisión de la enfermedad, así se lograrán reducir casos positivos y se evitará que la enfermedad tenga consecuencia en niños recién nacidos.

## IX. RESUMEN

La toxoplasmosis es una enfermedad que afecta a los gatos, siendo éstos los huéspedes definitivos. Tiene suma importancia en salud pública debido a que es una afección zoonótica.

La infección en los seres humanos ocurre, sobre todo a través de la ingestión de carne cruda o mal cocida que contiene quistes musculares, a través de agua o alimentos contaminados con ooquistes, de manera congénita o accidental. Muchas de estas infecciones son de comportamiento asintomático, siendo éste el mayor problema, debido a que repercuten posteriormente afectando particularmente a las mujeres embarazadas y neonatos.

Se cree que el gato es el mayor causante de la enfermedad; sin embargo, existen varios estudios donde se indica que el mal manejo de alimentos es una de las mayores causas.

En el estudio se realizó el diagnóstico de anticuerpos IgM de *Toxoplasma gondii*, a dos grupos de mujeres con y sin tenencia de gatos, mediante la prueba de quimioluminiscencia, en él se determinó que tanto las mujeres con y sin tenencia de gatos, resultaron negativas a anticuerpos circulantes IgM de *Toxoplasma gondii*.

Por lo tanto, no existe presencia de toxoplasmosis aguda en las mujeres muestreadas en el Municipio de San Juan Sacatepéquez, debido a que los anticuerpos que se investigaron fueron IgM. Sin embargo, no se descarta la enfermedad en el municipio, debido a que si se lleva a cabo una investigación en donde se determinen la presencia de anticuerpos circulantes IgG, puede que existe la posibilidad de encontrar la enfermedad de manera crónica.

## SUMMARY

Toxoplasmosis is a disease that affects felines. Felines are a host for the disease. This has great importance to public health because it is a zoonotic disease.

The infection in humans occurs through the ingestion of under-cooked food that contains muscular cysts, water or food contaminated with oocysts, or congenitally. Many of these infections are asymptomatic, which is a large problem. This disease particularly affects pregnant women and neonatal babies.

It is believed that the feline is the major cause of this sickness. However, several studies indicate that poorly prepared food is one of the major causes.

In this study we tested the existence of the IgM *Toxoplasma gondii* antibodies in two groups of women, one which possessed felines, and one which did not possess felines, using the chemiluminescence test. The results were negative for both groups of women.

In conclusion, IgM antibodies were not present in the woman tested in the town of San Juan Sacatepéquez. The possibility should not be discarded that the disease may be present in the town and could be detected by testing for IgG antibodies.

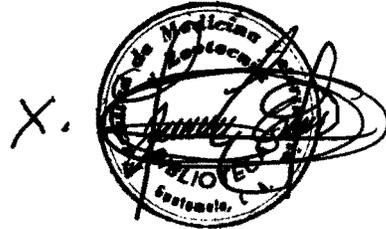
## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batet, C. M. (7 de Julio de 2003). *Educación continuada en el laboratorio clínico*. Recuperado el 9 de Febrero de 2015, de Infección por toxoplasma: transmisión, diagnóstico, profilaxis y tratamiento: <http://www.seqc.es/dl.asp?184.149.202.241.0.20.10.3.101.159.3.113.230.198.71.4.205.158.66.232.249.7.73.214.142.77.182.32.48.9.4.156.10.207.207.95.26.216.62.77.236.87.234.134.212.190.32>
- Berrueta, T. U. (15 de Marzo de 2014). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado el 9 de Febrero de 2015, de Toxoplasmosis: <http://wwwfacmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/toxoplasmosis.ht>
- Gorman, T. (4 de Octubre de 2010). *Monografías de Medicina Veterinaria*. Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de <http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/artivle/view/5003/4888>
- Izquierdo, S. M. (2003). Toxoplasmosis en el hombre . *edigraphic.com* , 19-27.
- Restrepo, M. L. (2008). *Parasitología*. Colombia: Médica Colombiana S.A.
- Rodríguez, C. G. (2009). Ventajas del método de Quimioluminiscencia frente al de Radioinmunoanálisis (RIA). *Revistas bolivianas* .
- Romero, H. Q. (1988). *Parasitología y Enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: LIMUSA S.A.



Soto, R. A. (2010). *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA*.  
Recuperado el 9 de Febrero de 2015, de Toxoplasmosis y embarazo: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/592/art11./pdf>

Soulsby, E. (1987). *Parasitología y Enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. México : INTERAMERICANA .



# **XI. ANEXOS**

- Encuesta realizada a mujeres anuentes a participar en el estudio en el municipio de San Juan Sacatepequez, previo a la toma de muestra.



**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**  
**Univerdad de San Carlos de Guatemala**

**Encuesta**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Lugar de residencia \_\_\_\_\_

1. Nivel de escolaridad:

Ninguno\_\_\_\_ Primaria\_\_\_\_ Secundaria\_\_\_\_ Otro\_\_\_\_

2. ¿Existe la presencia de un gato como mascota en su hogar?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

3. ¿Lleva habitualmente a si gato al veterinario para que se le efectúen las respectivas vacunas y desparasitaciones?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

4. ¿Manipula usted carne cruda sin uso de guates?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

5. ¿Consume carne?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Bien cocida\_\_\_\_\_ Poco cocida\_\_\_\_\_

6. ¿Consume verduras crudas?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

7. ¿Desinfecta las verduras?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

8. ¿Estas usted embarazada?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

- Carta de consentimiento realizada a mujeres anuentes a participar en el estudio en el municipio de San Juan Sacatepequez, previo a la toma de muestra.



**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**  
**Univerdad de San Carlos de Guatemala**

**Carta consentimiento informado**

Número de caso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre completo de la persona a examinar: \_\_\_\_\_

Nombre del representante legal: \_\_\_\_\_

(En caso de examen de menores o personas incapaces)

I. Yo \_\_\_\_\_

una vez informado sobre los procedimientos que se llevarán a cabo y de la importancia de los mismos para la investigación, otorgo en forma libre mi consentimiento a: \_\_\_\_\_

Si\_\_ No\_\_ a: CENTRO DE SALUD SANTA BÁRBARA

Para la realización del examen médico legal de: TOXAPLAMOSIS

II. Como parte de la realización de este examen médico legal autorizo efectuar:

Si\_\_ No\_\_ La extracción de sangre para la realización de análisis de laboratorio.

Estoy enterado que las pruebas que se realizarán , seran utilizadas con fines de estudio para la realización de una tesis en la Licenciatura de Medicina Veterinaria.

FIRMA: \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE IGM, DE *Toxoplasma gondii*, EN DOS GRUPOS DE MUJERES CON Y SIN TENENCIA DE GATOS, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, MEDIANTE LA PRUEBA DE QUIMIOLUMINISCENCIA**

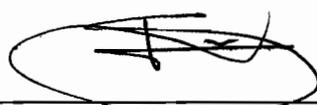
f.   
Helga Renata Abril Kirste

f.   
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea  
Asesor Principal

f.   
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa  
Asesor

f.   
M.V. María Andrea Carbonell Piloña  
EVALUADOR

**IMPRÍMASE**

f.   
M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
DECANO

