

## SEROPREVALENCIA DE *TOXOPLASMA GONDII* Y FACTORES ASOCIADOS EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO, VENEZUELA.

*TOXOPLASMA GONDII* SEROPREVALENCE AND ASSOCIATED FACTORS IN WOMEN OF CHILDBEARING AGE FROM UNIVERSITY OF CARABOBO, VENEZUELA.

José Fernández Fernández;<sup>1,2</sup> Berenice Villegas;<sup>3</sup> Lucianna Vacaro<sup>4</sup>

### ABSTRACT

*Toxoplasmosis is a widely distributed zoonotic disease caused by the protozoan parasite **Toxoplasma gondii**. Infections can result in stillbirths, abortions or congenital defects during pregnancy, as well as toxoplasmic encephalitis in HIV/AIDS patients. This study aimed to determine the seroprevalence and associated factors for **T. gondii** infection in women of child-bearing age at Carabobo University in Venezuela. A questionnaire survey was administered to study participants and potential associated factors for Toxoplasma exposure sought. Sera of 255 people were analyzed by Indirect Haemagglutination test (IHA). The study revealed that anti- **T. gondii** IgG or IgM antibodies were detected in 15.7% (40/255) of the samples. The major associated factors with seropositive were identified as contact with soil (p=0.01), and consumption of ovine meat (p=0.02). As a final point, future projects should commit to improving communication and education methods for women of child-bearing age and the general public about toxoplasmosis risk factors and mechanisms of prevention. Such efforts, and a means of evaluating their impact, might promote a decline in toxoplasmosis and transmission of **T. gondii**.*

**KEY WORDS:** *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, women of child-bearing age, risk factors.

### RESUMEN

*La toxoplasmosis es una enfermedad zoonótica ampliamente distribuida causada por el parásito protozoario **Toxoplasma gondii**. Las infecciones pueden dar como resultado mortinatos, abortos o defectos congénitos durante el embarazo, así como encefalitis toxoplásmica en pacientes con VIH/SIDA. El objetivo de este estudio fue determinar la seroprevalencia de la infección a **T.gondii** y los factores asociados en mujeres en edad reproductiva de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Se aplicó una encuesta a las participantes del estudio y se investigaron los posibles factores asociados a la exposición al Toxoplasma. Se analizaron 255 muestras séricas por la técnica de Hemoaglutinación Indirecta (HAI). El estudio reveló que 15,7% (40/255) de las muestras poseían anticuerpos anti-**T.gondii** de la clase IgG o IgM. Los factores asociados a la infección fueron el contacto con tierra (p=0.01), y el consumo de carne de ovino (p=0.02). Se concluye que los futuros proyectos deberían comprometerse a mejorar los métodos de información y educación sobre los factores de riesgo de toxoplasmosis y los mecanismos de prevención a las mujeres en edad fértil y del público en general. Estos esfuerzos, y un medio para evaluar su impacto, podrían promover una disminución de la transmisión de **T. gondii** y la toxoplasmosi.*

**PALABRAS CLAVE:** *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, mujeres en edad reproductiva, factores asociados.

### INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria zoonótica con amplia distribución mundial causada por *Toxoplasma gondii*, protozoario intracelular de la subclase coccidia<sup>1</sup> que provoca en el ser humano cuadros clínicos variados entre los cuales se destacan la

toxoplasmosis ocular, toxoplasmosis pulmonar, encefalitis aguda, toxoplasmosis adquirida ganglionar, y toxoplasmosis congénita; ésta última representa gran importancia en la reproducción humana por las diversas y graves complicaciones que repercuten sobre el desarrollo del feto y posteriormente a lo largo de su vida extrauterina.<sup>2,3</sup> En la mayoría de las personas inmunocompetentes la infección es asintomática y el resultado frecuente es la persistencia crónica del microorganismo en los tejidos en forma de quistes tisulares, los cuales probablemente permanecen en forma latente durante toda la vida.<sup>4</sup> En estado de inmunosupresión, tales como en infecciones por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), los sujetos corren

Recibido: Septiembre; 2017

Aprobado: Marzo; 2018

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo-Núcleo Aragua. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Correspondencia: jgff1969@gmail.com

el riesgo de desarrollar toxoplasmosis aguda debido a la reactivación del parásito si sus conteos celulares de CD4+ disminuyen por debajo de 200 células/ $\mu$ l.<sup>5,6</sup> Al igual que durante el embarazo, ocurre la aparición de una cascada de condiciones fisiológicas complejas que permite a la madre adaptarse completamente al medio ambiente y en ella se desarrolla un estado de inmunosupresión fisiológico inducido para prevenir el rechazo fetal, ya que este es considerado como un aloinjerto lo cual hace que la embarazada sea susceptible a muchos patógenos oportunistas, entre ellos *T. gondii*.<sup>7</sup>

Estudios seroepidemiológicos han revelado la variación del grado de infección por *T. gondii*, en función de las diferentes condiciones geográficas y los factores de riesgo asociados de contraer la enfermedad.<sup>8</sup> También hay informes de prevalencia que varían en cuanto a la distribución por edad, el clima y la condición socioeconómica.<sup>9,10</sup> La prevalencia mundial de esta infección oscila aproximadamente entre 40 y 85% de la población mayor de 35 años y representa actualmente una importante causa de morbimortalidad neonatal, ocasionando principalmente lesiones oculares y alteraciones del sistema nervioso central.

En países europeos con alto nivel higiénico se han reportado entre 30 y 50% de infecciones en la población adulta, especialmente en lugares donde se acostumbra a comer carne vacuna, caprina u ovina cruda y/o semicruda. De igual forma, se ha notificado que alrededor de 50 y 90% de los individuos de diferentes zonas de América han tenido contacto con el parásito, encontrándose en América Latina mayor incidencia, con excepción de las áreas sureñas y las Islas del Caribe.<sup>11,12,13</sup> En Colombia detectaron el material genómico de *T. gondii* por medio de la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa en muestras de carne de res, cerdo y pollo, obteniendo que casi 60% de las muestras presentaron ADN del parásito. En base a esto, llegaron a la conclusión que existe un alto grado de exposición en los tres tipos de carnes analizadas, los cuales se pueden considerar como alimentos de riesgo potencial para la transmisión del parásito.<sup>14</sup>

En Venezuela un grupo de investigadores reportaron que alrededor de 60% de la población aparentemente sana muestra infección toxoplásmica y, aproximadamente entre 25 y 50% de las gestantes son seropositivas, observándose mayor número de casos en las mujeres que comprenden edades reproductivas entre 16 y 25 años.<sup>11</sup> En otra investigación trabajando con primigestas en el estado Anzoátegui se determinó que la prevalencia de anticuerpos IgG e IgM anti-*T. gondii* fue de 40,4% para IgM; y 50% anticuerpos IgG empleando un

ELISA indirecta, también se demostró que existe correlación estadísticamente significativa entre los factores de riesgo (convivencia con gatos y perros) y la presencia de la infección.<sup>15</sup> En una investigación realizada en el estado Lara, se determinó la seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. gondii* en 446 gestantes, mediante la técnica de Hemaglutinación Indirecta encontrando que 38% resultaron positivas a la infección.<sup>13</sup> En un estudio realizado en una población asintomática del estado Aragua se detectó un nivel de infección de 48%, y el mayor porcentaje de casos positivos se presentó en los individuos entre 15 y 44 años; encontrando específicamente que el grupo de mujeres presentaban una seropositividad de 18,1% y estimaron que la relación mujer: hombre era 2 a 1 muchas de ellas estaban en su etapa fértil (15-30 años), y que en caso de inmunosupresión durante el embarazo se puede producir la transmisión congénita por una probable reactivación de la infección crónica.<sup>16</sup>

En atención a la importancia que reviste una primoinfección en embarazadas, o la reactivación en casos crónicos de mujeres inmunocompetentes que puedan cursar alguna patología o condición fisiológica que causen inmunosupresión y que pudieran complicar la gestación; nuestro objetivo fue determinar la seropositividad y factores de riesgo en un grupo de estudiantes femeninas en edad reproductiva de la Universidad de Carabobo, Núcleo Aragua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Fue desarrollado un estudio descriptivo, en la Universidad de Carabobo Núcleo Aragua perteneciente a la parroquia Santa Rita, del municipio Francisco Linares Alcántara del estado Aragua. La comunidad universitaria contaba con 2802 estudiantes femeninas, pertenecientes a las tres escuelas de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio no estratificado y para la determinación del tamaño de la muestra se tomaron consideraciones estadísticas y no estadísticas, entre las últimas tenemos la disponibilidad de personal y del conjunto de muestreo, y entre las primeras la precisión absoluta deseada de la estimación de la prevalencia, nivel de confianza del error experimental y frecuencia esperada del agente etiológico. Se utilizó la tabla de tamaño aproximado de la muestra requerida para calcular la prevalencia en una población grande con intervalos de confianza de amplitud, previamente establecida modificada por Cannon y Roe en 1982 citada por Thrusfield,<sup>17</sup> estimando un tamaño de la muestra de 246 estudiantes,

para una prevalencia esperada de 18% un nivel de confianza de 95% y 5% de precisión absoluta deseada. El índice epidemiológico referencial fue de 18%. La muestra definitiva quedo constituida por 255 mujeres en edad fértil de la Universidad de Carabobo Núcleo Aragua.

Se hizo una convocatoria abierta a la participación voluntaria para el estudio; sin embargo, por la condición de la hora de la toma de muestras (7:00 am), la respuesta casi exclusiva de participar correspondió a mujeres de las escuelas de la Facultad de Ciencias de la Salud por encontrarse en el recinto universitario a esa hora del día.

A las integrantes de la muestra se les notificó sobre los objetivos del estudio y cada una de ellas, mediante consentimiento informado, firmó su aceptación de participar voluntariamente en el estudio, comprometiéndose a los responsables a entregar los resultados y no utilizar sus muestras para otro tipo de análisis. Se siguieron las Normas de Bioética establecidas en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su versión adoptada en la LII Asamblea General de Edimburgo del año 2000. Todos los resultados serológicos obtenidos fueron entregados a cada participante.

Los datos se recolectaron por medio de un cuestionario con preguntas de ítems cerrados y dos alternativas precodificadas de selección que orientaron a los diferentes factores asociados que contribuyen a la transmisión y prevalencia de la infección por el parásito.

### Procedimiento experimental

Se realizó la extracción sanguínea en condiciones de asepsia y sin anticoagulantes para la obtención de suero, evitando la hemólisis. Las muestras de sangre se dejaron coagular a temperatura ambiente y luego se centrifugaron a 3000 rpm durante 10 minutos. Se transfirió el suero a crioviales estériles y se almacenaron en congelación a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su procesamiento.

Con la finalidad de determinar la presencia de anticuerpos totales anti-*T.gondii*, se utilizó el método inmunológico de hemoaglutinación indirecta representado con un estuche comercial TOXOTEST HAI de Laboratorio Wiener, con sensibilidad y especificidad de 95% y 96% respectivamente, y cuyo fundamento metodológico se basa en la propiedad de los anticuerpos específicos de producir aglutinación en presencia de glóbulos rojos (GR) sensibilizados con antígenos citoplasmáticos y de membrana del parásito. El empleo

de ambos tipos de antígenos incrementa la sensibilidad del método permitiendo la detección precoz de la infección. La presencia de anticuerpos heterófilos, y la presencia de IgM, características del período agudo de la parasitosis, se determinaron empleando eritrocitos no sensibilizados para el control y absorción de heterofilia, y tratamiento con 2-mercaptoetanol (2-ME) respectivamente.

Los sueros problemas y controles positivo y negativo fueron diluidos seriadamente en una policubeta plástica de 96 pocillos previamente marcada para cada muestra a ensayar, utilizando para cada suero seis pocillos en forma horizontal, partiendo de la dilución 1/2 hasta 1/164, colocando 25 $\mu\text{l}$  de diluyente y 25 $\mu\text{l}$  de cada suero en el pocillo 1 y luego ir pasando 25 $\mu\text{l}$  a los cinco pocillos siguientes hasta el 6 y posteriormente se descartaron 25 $\mu\text{l}$  de este último. Seguidamente se colocaron 25 $\mu\text{l}$  del antígeno HAI en todos los pocillos y se agitó la policubeta suavemente durante 30 segundos, se dejó en reposo a temperatura ambiente, resguardado de vibraciones durante 90 minutos, al finalizar la incubación se hizo la lectura macroscópicamente. La prueba se consideró positiva si se observa en el fondo del pocillo un patrón de malla o tamiz, en la dilución igual o mayor a 1/16 y negativa si hay la formación de un botón compacto de glóbulos rojos, en el fondo.

Los datos obtenidos fueron registrados en una base de datos realizada en Microsoft Office Access 2010, se elaboraron tablas de contingencia 2x2, el análisis de la información se realizó con el programa estadístico Statistix versión 7 para Windows, aplicándose con un nivel de confianza de 95%, y la prueba de Ji cuadrado de Pearson para la comparación de la frecuencia entre los grupos a través de la cual se estableció la relación entre los diferentes factores que contribuyeron con la presencia de la infección y la prevalencia, considerando un valor de  $p < 0,05$ , con significancia estadística.

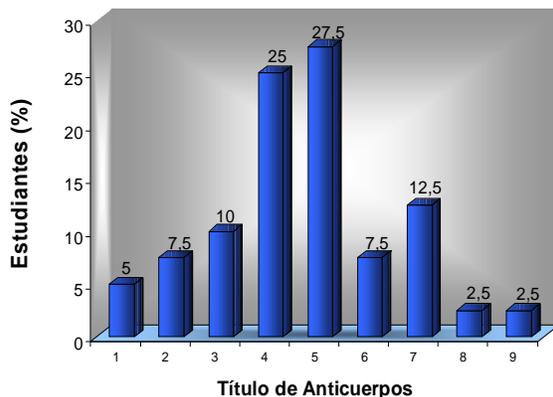
### RESULTADOS

Se analizaron 255 estudiantes de sexo femenino en edad reproductiva, con un rango de edad entre 18 y 30 años y una media de 24 años. El valor general de seroprevalencia de anticuerpos anti-*T.gondii* (IgG o IgM) fue 15,7% (40/255) (IC 95%: 13,0-18,4). La seroprevalencia de IgG e IgM fue de 14,1% (36/255) (IC 95%: 11,4-16,8) y 1,6% (4/255) (IC 95%: 0,7-2,5), respectivamente. Ninguna de las estudiantes seropositivas presentaba simultáneamente ambos tipos de inmunoglobulinas anti-*T.gondii*. No se detectó la presencia anticuerpos heterófilos en las muestras de suero con anticuerpos IgG o IgM cuando estos reaccionaron con los glóbulos

rojos de carnero no sensibilizados (control de heterofilia).

La distribución de títulos de anticuerpos IgG anti-*T. gondii* pertenecientes a las seropositivas se ubicó entre las diluciones 1/16 y 1/4096. Los títulos de anticuerpos de los sueros sin tratamiento con 2-mercaptoetanol (36/255) de mayor frecuencia fueron 1/128 y 1/256 correspondiendo a 25 y 27,5%, respectivamente (Figura 1). La presencia de inmunoglobulina de tipo IgM se realizó de manera indirecta; es decir, observando la disminución de por lo menos dos diluciones de los sueros positivos al ser tratados con el agente reductor 2-mercaptoetanol. Se detectó que en cuatro de los 255 sueros analizados hubo tal descenso y en este tipo de ensayo el resultado es sólo cualitativo para las IgM características de la fase aguda de la infección.

**Figura 1.** Distribución de títulos de Anticuerpos IgG anti-*T. gondii* en estudiantes femeninas de la Universidad de Carabobo, Núcleo Aragua.



En relación a los factores de riesgo, el análisis bivariado demostró que la seropositividad a *T. gondii* se asoció positivamente con las variables “contacto con tierra” ( $p=0,01$ ) y “consumo de carne de ovino” ( $p=0,02$ ). Se determinó que no hubo significancia estadística ( $p>0,05$ ) con los factores de riesgo: “contacto con gatos”, “consumo de carne de cerdo”, “consumo de carne de vacuno”, “convivencia con gatos”, “consumo de frutas sin lavar”, “consumo de hortalizas sin lavar”, “lavado de manos antes de comer” y “consumo de agua sin tratar” (tabla 1).

## DISCUSIÓN

Actualmente, hay pocos estudios en Venezuela sobre la seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. gondii* y su posible asociación con algunos factores asociados a

la infección en mujeres en edad reproductiva. En esta investigación se obtuvo una seroprevalencia de 15,7% constituyendo un valor relativamente bajo con respecto a la reportada por otros estudios realizados en nuestro país, entre ellos destaca la investigación hecha en gestantes provenientes de Cabudare y Agua Viva, estado Lara; donde estimaron que 38% de las mujeres embarazadas eran positivas a la infección por *T. gondii*.<sup>13</sup> Un estudio reciente reveló una seropositividad general de 49,9% en una comunidad del estado Aragua, y específicamente en el grupo de mujeres jóvenes encontraron que 18,1% poseían anticuerpos anti-*T.gondii*,<sup>16</sup> dato último que se asemeja al reportado en nuestro trabajo para un grupo similar de individuos, esto pudiera deberse a que un significativo número de estudiantes presentaban edades por debajo de 24 años, y se sabe que existe una relación lineal positiva entre la edad y la seropositividad a la infección por el parásito; es decir, la escasa oportunidad de exposición o contacto con las fuentes de infección en las personas más jóvenes.

Es importante considerar que ninguna de las participantes de este estudio manifestó ningún tipo de patología para el momento del muestreo o que padecían de alguna condición inmunosupresora, lo que significa que las estudiantes que resultaron seropositivas habiéndose infectado por cualquiera de los mecanismos conocidos, su sistema inmune fue capaz de controlar la infección y los títulos de anticuerpos generados están por debajo del umbral de detección de la técnica utilizada en esta investigación. En el ámbito internacional, un estudio similar hecho en Argentina con alumnos de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral, reveló que 26,3% de los estudiantes presentaban anticuerpos anti-*T. gondii*,<sup>18</sup> dato que se asemeja al nuestro considerando que se trató de una población de estudiantes del mismo nivel educativo y con rango de edad parecido.

En relación a los niveles de inmunoglobulinas detectadas, el estudio reveló que los títulos anti-*T. gondii* están entre 1/16 y 1/4096, siendo los de 1/128 y 1/256 los de mayor frecuencia, correspondiendo a 25 y 27,5%, respectivamente, se observa que 82,5% de las seropositivas están en el rango de títulos de 1/16 hasta 1/512. Otros trabajos serológicos utilizando la misma técnica reportan títulos entre 1/32 y 1/64, 1/64 y 1/128, 1/256 y 1/512,<sup>16,19,20</sup> respectivamente. En cuanto al significado del valor del título de anticuerpos anti-*T. gondii*, estudios refieren que títulos entre 1/256 y 1/512 pueden representar infecciones pasadas, y títulos de 1/64 y 1/128 son de importancia clínica cuestionable utilizados para propósitos de diagnóstico.<sup>13,19,21</sup>

**Tabla 1.** Factores asociados a la infección por *Toxoplasma gondii* en estudiantes femeninas. Universidad de Carabobo, Núcleo Aragua.

Factores Asociados	Número Estudiantes	Prevalencia de infección por <i>T.gondii</i>		Valor <i>p</i>
		N	Porcentaje	
<b>Contacto con gatos</b>				
Si	180	30	16,7	<b>0,5</b>
No	75	10	13,3	
<b>Consumo carne cerdo</b>				
Si	90	10	11,1	<b>0,14</b>
No	165	30	18,2	
<b>Consumo carne vacuno</b>				
Si	58	8	13,8	<b>0,65</b>
No	197	32	16,2	
<b>Consumo carne ovino</b>				
Si	185	35	18,9	<b>0,02</b>
No	70	5	7,1	
<b>Convivencia con gatos</b>				
Si	66	6	9,1	<b>0,08</b>
No	189	34	18	
<b>Contacto con tierra</b>				
Si	127	27	21,3	<b>0,01</b>
No	128	13	10,2	
<b>Frutas sin lavar</b>				
Si	69	9	13	<b>0,48</b>
No	186	31	16,7	
<b>Hortalizas sin lavar</b>				
Si	45	5	11,1	<b>0,35</b>
No	210	35	16,7	
<b>Lavado manos antes de comer</b>				
Si	116	16	13,8	<b>0,45</b>
No	139	24	17,3	
<b>Consumo agua sin tratar</b>				
Si	73	11	15,1	<b>0,86</b>
No	182	29	15,9	

En el análisis bivariado se demostró asociación significativa entre la seropositividad y dos de los factores de riesgo estudiados. Se determinó que en el "consumo de carne de ovejo" la mayoría de las pacientes seronegativas (84,3%) no consumían este tipo de carne, a diferencia de las seropositivas que habían consumido carne de ovino representan un 87,5% del total de las infectadas, siendo este factor estadísticamente significativo. Por ser *T. gondii* un parásito eurixeno, este infecta a distintas especies animales entre los que se encuentran pequeños mamíferos rumiantes como son los ovinos, luego se desarrollan quistes o pseudoquistes del parásito en sus vísceras y tejidos musculares que corresponderían a las formas parasitarias infectantes para los humanos que se contaminan, o bien manipulando subproductos crudos o, alimentándose con ellos sin una adecuada cocción.

Alrededor del mundo se ha demostrado que muchas especies animales de interés para consumo humano se han infectado con *T. gondii*. Un estudio hecho en el estado Alagoas, al noreste de Brasil demostró la presencia de quistes y ADN del parásito mediante la técnica de inmunohistoquímica y la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) respectivamente, en ovejas seropositivas a *T. gondii* y sacrificadas para consumo.<sup>22</sup> De igual forma, en un estudio realizado en un centro de salud pública en la ciudad de Durango, México, se demostró la asociación positiva entre la infección de *T. gondii* y el consumo de carne de ovino ( $p=0,003$ ).<sup>23</sup>

Otra forma de transmisión al humano lo constituye el consumo de alimentos vegetales contaminados con ooquistes del parásito que han esporulado y están presentes en el medio ambiente, particularmente donde han defecado los felinos. En este trabajo se obtuvo una

asociación estadísticamente significativa entre la seropositividad de las participantes y el contacto con tierra, ya que este constituye el medio de evolución para que los ooquistes eliminados en forma inmadura encuentren las condiciones favorables para su esporulación y hacerse infectivos para los seres humanos y otros animales, incluyendo las aves. Igual resultado se obtuvo en un estudio descrito anteriormente en la ciudad de Durango, en el cual la exposición a *T. gondii* se asoció positivamente con el contacto con tierra ( $p=0,001$ ), sugiriendo la importancia que tiene el consumo de ooquistes presentes en el suelo.<sup>23</sup> Otra investigación realizada con mujeres embarazadas en la ciudad de Sana'a capital de la República de Yemen, identificaron entre otros, al factor de riesgo contacto con tierra con asociación significativa con la toxoplasmosis ( $p<0,001$ ).<sup>24</sup> Todo esto se apoya en evidencias que datan desde las dos últimas décadas donde han descrito que la mayoría de las infecciones en humanos se debe principalmente al contacto con tierra contaminada con los ooquistes ya que estos pueden sobrevivir por varios años en el suelo.

Los factores de riesgo "consumo de carne de ovino" y "contacto con tierra" deben ser tomados en cuenta para el control de la toxoplasmosis en Venezuela, además de considerar la constante formación del personal de salud en campañas de educación, a las mujeres y a la población en general sobre los factores asociados a la transmisión del parásito y las medidas de prevención. Los resultados del estudio también hacen hincapié en la importancia de incluir la prueba de la toxoplasmosis como la detección de rutina prenatal en todos los establecimientos de la red pública y privada de salud en nuestro país. Y por último, estos resultados se podrían utilizar para el diseño de medidas preventivas óptimas contra la toxoplasmosis y sus secuelas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- 1) Tenter M, Heckerth R. y Weiss M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. Int J Parasitol 2000. 30:1217-58.
- 2) Zemene E, Yewhalaw D, Abera S, Belay T, Samuel A. y Zeynudin A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and associated risk factors among pregnant women in Jimma town, Southwestern Ethiopia. BMC Infect Dis 2012. 12:337.
- 3) Torgerson R. y Mastroiacovo P. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review. Bull World Health Organ 2013. 91: 501-508.
- 4) Malla N, Sengupta C, Dubey L, Sud A. y Dutta U. Antigenaemia and antibody response to *Toxoplasma gondii* in human immunodeficiency virus infected patients. Br J Biomed Sci 2005. 28:104-9.
- 5) Martínez E, Mago H, Rocha R. y Pacheco M. Epidemiological findings and prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in HIV-positive patients in a Venezuelan hospital. Valencia Int Conf AIDS 2002. 7-12:14.
- [6] Jayawardena S, Singh S, Burzyantseva O. y Clarke H. Cerebral toxoplasmosis in adult patients with HIV infection. Clin Med J Resid Hosp Phys 2008. 44 (7):17-24.
- 7) Holliman E. Congenital toxoplasmosis: prevention, screening and treatment. J Hosp Infect 1995. 30:179-90.
- 8) Bahia-Oliveira M, Jones L, Azevedo-Silva J, Alves C, Oréfice F. y Addiss G. Highly endemic waterborne toxoplasmosis in north Rio de Janeiro state, Brazil. Emer Infect Dis 2003. 9:55-62.
- 9) Zemene E, Yewhalaw D, Abera S, Belay T, Samuel A. y Zeynudin A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and associated risk factors among pregnant women in Jimma town, Southwestern Ethiopia. BMC Infect Dis 2012. 12:337.
- 10) Portela R, Bethony J, Costa M, Gazzinelli A, Vitor R, Hermeto F, Correa-Oliveira R. y Gazzinelli R. A multi-household study reveals a positive correlation between age, severity of ocular toxoplasmosis, and levels of glycoinositolphospholipid specific immunoglobulin A J Infect Dis 2004. 190:175-83.
- 11) Maekelt G. Toxoplasmosis. En, Manual de medicina tropical. Tomo II. Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela 2002. pp. 63 -75.
- 12) Chacin L., Sánchez Y, Estevez J, Larreal I. y Molero, E. Prevalence of human toxoplasmosis in san carlos island, Venezuela. Interciencia [Revista en línea], 2003; 28(8), 457-462. [Consulta: Enero 8, 2016].
- 13) Triolo M. y Traviezo V. Seroprevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en gestantes del municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. Kasmera [Revista en Línea], 2006; 34(1). [Consulta: Enero 17, 2016].
- 14) Lora F, Jaime H, Pérez J, Arias L, Idarraga S, Mier D. y Gómez J. Detección de *Toxoplasma gondii* en carnes de consumo humano por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tres ciudades del eje cafetero. Imbiomed [Revista en línea], 2007; 11(3). [Consulta: Noviembre 29, 2015].
- 15) Guido F, González M, Natali F, Cermeño J. y Rivas R. Anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* en primigestas. Ambulatorio "Juan de Dios Holmquist", Soledad, estado Anzoátegui-Venezuela, 2003; Trabajo presentado en XII Congreso de la Asociación Panamericana de Infectología, Caracas, Venezuela.
- 16) Fernández J, Aguiar B. y Borges I. Seroepidemiología de Toxoplasmosis en habitantes de El Viñedo, Maracay, estado Aragua. Comun y Salud 2015. 13(1), 23-28.
- 17) Thrusfield M. (Editor). Epidemiología Veterinaria. España: Acribia; 1990: 339.
- 18) Trabattoni E, Lavaroni O, Vera E, Garcia N, Dalla M, Achkar G. y Rossi A. Prevalencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi* en alumnos de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral, Esperanza. Revista FAVE [Revista en Línea], 2008; 7 (1-2). [Consulta: Mayo 28, 2016].
- 19) Díaz O, Parra A. y Araujo M. Seroepidemiología de la toxoplasmosis en una comunidad marginal del Municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. Investigación Clínica [Revista en línea], 2001; 42(2). [Consulta: Junio 8, 2016].
- 20) Álvarez L, Pineda N. y Rojas E. Detección de Anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* en una Comunidad Rural del Estado Trujillo, Venezuela. Academia [Revista en línea], 2003; 2(3). [Consulta: Mayo 28, 2016].
- 21) Botero D. y Restrepo M. (2003). Parasitosis humanas. (4taed.).Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas.
- 22) Barreto A, Vieira E, de Oliveira J, Yamasaki E, Peixoto P, Campos J, Barros K. y Mota R. Application of different techniques to detect *Toxoplasma gondii* in slaughtered sheep for human consumption. Braz J Vet Parasitol 2015. 24(4), 416-421.
- 23) Alvarado C, Sánchez L, Hernández J, Pulido R, Acosta G, Estrada S, Pérez A, Vaquera R, Díaz A, Segura R, Guerrero M, Liesenfeld O, Beristain I. y Rentería M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in people applying for medical certificates. Europ J Microbiol Immunol 2016. 2:90-98.
- 24) Al-Eryani S, Al-Mekhlafi A, Al-Shibani L, Mahdy M. y Azazy A. *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Yemen: Factors associated with high seroprevalence. J Infect Dev Ctries 2016. (6):667-672.