

SEROEPIDEMIOLOGÍA DE TOXOPLASMOSIS EN HABITANTES DE EL VIÑEDO, MARACAY, ESTADO ARAGUA.

SEROEPIDEMIOLOGY OF TOXOPLASMOSIS IN PEOPLE AT EL VINEDO, MARACAY, ARAGUA STATE.

José Fernández Fernández^{1,2}, Becky Aguiar³, Ivonne Borges⁴

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a disease parasite which can infect human and animals. The infection may be serious if is transmitted to the fetus during pregnancy, is considered among the global major zoonotic parasitic diseases and the third leading cause of food-related deaths in the USA. It is caused by Toxoplasma gondii (T. gondii), an Apicomplexa protozoan parasite, with cats as the definitive host, and warm-blooded animals as intermediate hosts. The goal of this study was to determine the prevalence of anti-Toxoplasma gondii total antibodies in people at El Vinedo, Maracay, Aragua state and if there was a relationship between risk factors and infection. Sera of 363 people were analyzed by Indirect Haemagglutination Test (IHA); a questionnaire survey was administered for all study participants to gather information on risk factors. The study revealed that anti-T. gondii total antibodies were detected in 49.9% (181/363) of the samples. There were no significant differences ($p>0.05$) by age, gender effects and the seroprevalence. The risks of exposure to toxoplasmosis resulted from exposure to cats, food not properly washed and the consumption of undercooked meat.

KEY WORDS: *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, parasitic infection.

RESUMEN

La toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria que puede infectar a humanos y animales. La infección puede ser grave si se transmite al feto durante el embarazo además, es considerada una de las tres principales enfermedades parasitarias zoonóticas que causan muertes relacionadas con alimentos en Norteamérica. Es causada por el parásito protozoario Apicomplejo Toxoplasma gondii, los felinos son los hospedadores definitivos, y los animales de sangre caliente son hospedadores intermediarios. El objetivo de este estudio fue estimar la seroprevalencia de anticuerpos totales anti-T. gondii y si existe asociación entre los factores de riesgo e infección en la comunidad El Viñado, Maracay, estado Aragua. Para ello se analizaron 363 sueros por la técnica de hemaglutinación indirecta, y se aplicó una encuesta a los participantes para obtener información sobre los factores de riesgo. Se evidenció que 49,9% de los participantes (181/363) tenían anticuerpos totales anti-T. gondii. Por otra parte, no se observaron diferencias estadísticas ($p>0.05$) entre grupos etarios, género y seroprevalencia. Los riesgos de contactos con la infección con el parásito fueron, contactos con gatos, lavado no apropiado de los alimentos y consumo de carnes poco cocidas.

PALABRAS CLAVE: *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, infección parasitaria.

INTRODUCCIÓN

La Toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria de amplia distribución mundial, en humanos es frecuente, pero pocas veces produce síntomas. El agente etiológico es un parásito intracelular estricto del subreino protozoa, subclase coccidia, género y especie *Toxoplasma gondii*.^{1,2,3} Los felinos son los únicos hospedadores definitivos del parásito, siendo el hombre y otros animales de sangre caliente hospedadores

intermediarios, la infección humana es accidental. Las dos principales vías de transmisión al hombre son: oral y vertical. Entre los factores que favorecen la presencia de la infección en el hombre están: la ingesta de carne cruda o mal cocida que contiene quistes tisulares del parásito e ingerir agua o alimentos contaminados con heces de gatos infectados que contienen ooquistes, o llevarse alimentos a la boca con las manos contaminadas con los mismos. Cuando una mujer gestante se infecta con el parásito, se produce una parasitemia precoz y prolongada previa a la sintomatología, lo que representa una tasa promedio de transmisión materno-fetal de 40%. Las consecuencias en el recién nacido pueden desencadenar: hidrocefalia, microcefalia, calcificaciones cerebrales, coriorretinitis o terminar en un aborto, dependiendo de la etapa gestacional en que la mujer se infectó.^{2,3,4} En fase aguda ocurre la diseminación de los

Recibido: Noviembre, 2014 Aprobado: Febrero, 2015

¹Departamento de Parasitología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. Núcleo Aragua, Maracay, Venezuela.

Correspondencia: jgff1969@gmail.com

parásitos hacia los distintos tejidos, si la persona tiene un sistema inmune indemne, en forma paralela va desarrollando la inmunidad celular específica que termina controlando la infección y evitando la enfermedad. A manera de defensa los parásitos se refugian formando quistes tisulares, donde persisten de por vida, especialmente localizados en cerebro, retina, corazón y músculos, a partir de entonces comienza la etapa de infección crónica latente. En pacientes con inmunodepresión celular es posible que la infección aguda no pueda ser controlada y evolucione a enfermedad severa o grave, y en ellos es frecuente que la enfermedad se deba a una reactivación de una infección latente crónica.^{1,3}

Con el aumento de la población de inmunodeprimidos (especialmente pacientes VIH/SIDA) las formas graves son más frecuentes.^{1,5,6} Se han descrito como principales factores de riesgo: el contacto con gatos, consumo de carnes crudas o semicocidas, contacto con tierra, consumo de agua, frutas o vegetales contaminados con ooquistes esporulados.^{3,7} Además, el nivel de contaminación del suelo con ooquistes puede ser importante, sugerido por el número de gatos observados en las calles no asfaltadas y el grado de contacto de las personas con el suelo, especialmente los niños, quienes juegan en las calles y algunos de ellos comen en el suelo contaminado. Se sabe que en las comunidades de bajos recursos donde los hábitos de higiene personal y los factores socioeconómicos pueden ser más desfavorables que en el resto de las comunidades, se facilita la propagación de *T. gondii*.

En Venezuela, algunas investigaciones han reportado una elevada prevalencia de la infección por *T. gondii*, en una comunidad marginal del municipio Maracaibo, estado Zulia y en una comunidad rural del estado Trujillo; ambas de escasos recursos y con poca educación sanitaria.^{8,9} Otro estudio realizado en la consulta prenatal del Hospital Universitario de Caracas reveló una seropositividad general para toxoplasmosis de 38% encontrándose presencia de anticuerpos IgG específicos.¹⁰ Igualmente, un estudio realizado en Barquisimeto estado Lara con pacientes que tuvieron abortos espontáneos, señaló que 41,2% de las mujeres poseían anticuerpos IgG anti-*T.gondii*; sin embargo, no hubo relación entre infección toxoplasmósica y aborto.¹¹ Por otra parte en el estado Bolívar se determinó una alta seroprevalencia de *T. gondii* en la comunidad indígena Las Bateas, siendo mayor entre los adultos pero sin diferencia con relación al sexo.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la

infección por *T. gondii* en una comunidad de Maracay, estado Aragua, Venezuela.

MATERIAL Y MÉTODO

Fue desarrollado un estudio descriptivo, en la comunidad perteneciente a la parroquia urbana Los Tacariguas, del municipio Girardot del estado Aragua. Dicha comunidad denominada El Viñado con una población estimada en 950 habitantes presenta condiciones que pueden ser identificadas con factores de riesgo para la transmisión de *T. gondii*, con crecimiento no planificado, viviendas tipo rancho, producto de invasiones por parte de los pobladores. Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio estratificado y para la determinación del tamaño de la muestra se tomaron consideraciones no estadísticas y estadísticas, entre las primeras tenemos la disponibilidad de personal y del conjunto de muestreo, y entre las últimas la precisión absoluta deseada de la estimación de la prevalencia, nivel de confianza del error experimental y frecuencia esperada del agente etiológico.¹² Se utilizó la tabla de tamaño aproximado de la muestra requerida para estimar la prevalencia en una población grande con intervalos de confianza de amplitud previamente establecida modificada por Cannon y Roe en 1982 citada por Thrusfield,¹² estimando un tamaño de la muestra de 357 individuos, para una prevalencia esperada de 36,6% un nivel de confianza de 95% y 5% de precisión absoluta deseada. El índice epidemiológico referencial fue de 36,6%.⁸ La muestra definitiva quedó constituida por 363 habitantes de la comunidad El Viñado.

Consideraciones bioéticas

A los habitantes se les explicó acerca de los objetivos del estudio antes de su inclusión, se solicitó la firma de su consentimiento para la participación. Se siguieron las normas de bioética establecidas en la Declaración Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su versión adoptada en la LII Asamblea General de Edimburgo del año 2000. Todos los resultados de los exámenes realizados fueron entregados a cada participante.

Técnica e instrumento de recolección de datos

Se recolectaron los datos por medio de un cuestionario, con preguntas de ítems cerrados y varias alternativas precodificadas que orientaron a los diferentes tipos de factores de riesgo que podrían contribuir a la transmisión y prevalencia de la infección por el parásito. Se realizó la extracción sanguínea en

condiciones de asepsia sin anticoagulante, para la obtención de suero evitando la hemólisis. La sangre se dejó coagular a temperatura ambiente y luego se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos. Se transfirió el suero a crioviales estériles y se almacenaron en congelación a -20°C hasta su procesamiento.

Procedimiento experimental

Con la finalidad de determinar la presencia de anticuerpos totales anti-*T.gondii*, se evaluaron los sueros con el kit 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 anti *T. gondii* 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 aparición 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 μl de diluyente y 25 μl de cada suero en el pocillo 1 y luego ir pasando 25 μl a los cinco pocillos siguientes hasta el 6 y posteriormente se descartan 25 μl de este último. Seguidamente se colocaron 25 μl del antígeno HAI en todos los pocillos. Agitar la policubeta suavemente durante 30 segundos, dejar 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 se recolectaron en un instrumento diseñado para el registro de la información de los pacientes.

Análisis de datos

La seroprevalencia de la infección por *T. gondii* se calculó con base al porcentaje de personas que resultaron positivas y se estimó el intervalo al 95% de confianza para la proporción poblacional. Con el objetivo de verificar la relación entre la seropositividad de la infección y los factores de riesgo investigados, se

elaboraron tablas de contingencia de 2x2, sobre las cuales se aplicó la prueba exacta de Fisher's. Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico Statistix 7 para Windows, versión 7.0. El procedimiento consistió en repartir en tablas de contingencia dentro de componentes independientes, cada uno con sus correspondientes grados de libertad.¹³

RESULTADOS

En 181 personas evaluadas se determinó mediante la técnica de hemaglutinación indirecta (HAI) la presencia de anticuerpos séricos totales anti-*T. gondii* (49.9%), oscilando la prevalencia verdadera entre 44,5 y 55%, esto sugiere que estas personas en algún momento estuvieron en contacto con el parásito. No hubo variación en la cantidad de sueros positivos luego del respectivo tratamiento con la suspensión de glóbulos rojos no sensibilizados (control de heterofilia); de igual forma, el título obtenido de los 181 sueros positivos se mantuvieron iguales, o por lo menos ninguno descendió dos diluciones después de tratarlos con 2-mercaptoetanol (detección indirecta de IgM, presentes en el periodo agudo de la infección).

La técnica inmunológica empleada permitió semicuantificar la concentración de los anticuerpos de los individuos seropositivos expresadas en título, de anticuerpos para *T. gondii* quedando distribuidos en el rango desde 1/16 hasta 1/4096. (Tabla 1)

Con referencia a la frecuencia de seropositivos de acuerdo a los grupos etarios, se encontró que los grupos de 1-4 años y de 65 o más, presentaron los porcentajes más bajos de seropositividad, con valores de 1,9 y 0,8% respectivamente; de modo que, 171 personas positivas están ubicadas en el resto de los grupos estudiados. Por último, en el grupo de niños menores de un año no se evidenció ningún seropositivo (Tabla 2).

En relación al género, la diferencia de la seroprevalencia es muy marcada, encontrando que 69% corresponde a pacientes femeninos, mientras que 31% a sexo masculino; es decir, que por cada dos mujeres (124/181) aproximadamente hay un hombre (57/181) parasitado por *T. gondii*; sin embargo, no se demostró significancia estadística ($p>0,05$) entre esta variable y la seropositividad observada ya que no fue proporcional el número de participantes del sexo femenino con relación a los masculinos.

El análisis multivariado sólo confirmó las asociaciones entre seropositividad a *T. gondii* por la prueba exacta de Fisher's con el lavado inapropiado de los alimentos ($p= 0.043$); consumo de carne poco cocida

Tabla 1. Seropositividad a *Toxoplasma gondii* según títulos disganósticados. El Viñado, Maracay, Edo. Aragua, Venezuela.

Títulos	Frecuencia	Frecuencia Relativa
	N	%
1/16	18	9,9
1/32	31	17,2
1/64	55	30,4
1/128	14	7,7
1/256	16	8,8
1/512	14	7,7
1/1024	16	8,8
1/2048	7	4,0
1/4096	10	5,5
Total	181	100

Tabla 2. Seropositividad a *Toxoplasma gondii* según grupos de edad. El Viñado, Maracay, Edo. Aragua, Venezuela.

Grupo de Edad	Positivo	Porcentaje	Negativo	Porcentaje
<1 año	0	0	3	0,8
1-4 años	7	1,9	29	8
5-9 años	20	5,5	50	13,9
10-14 años	32	8,8	32	8,8
15-24 años	28	7,7	31	8,5
25-44 años	74	20,4	30	8,2
45-64 años	17	4,7	7	1,9
65 o más años	3	0,9	0	0
Total	181	49,9	182	50,1

($p=0.0357$) y el contacto con gatos ($p=0.0076$). Después del mismo análisis, la presencia de roedores en casa, consumo de leche cruda y el contacto con tierra no mostraron asociación significativa ($p>0,05$).

DISCUSIÓN

La Toxoplasmosis es una infección humana distribuida mundialmente y su frecuencia varía mucho según las zonas geográficas, hábitos alimentarios, condiciones socioeconómicas, factores climáticos y culturales.¹⁴ Este trabajo reveló que casi la mitad de las personas participantes (49,9%) tenían anticuerpos contra *T. gondii*, y el intervalo de confianza al 95% reveló que la prevalencia verdadera oscilaba entre 44,5 al 55%. En dicha zona se observó la presencia de hospedadores definitivos del parásito en el intra y peridomicilio, además de poca higiene en la manipulación de alimentos; en algunos casos, la costumbre de ingerir carnes poco cocidas, puede ser un factor involucrado en la aparición del número de seroreactantes, tal como lo reportado por Díaz y col., en el Estado Zulia⁸ con 36,6%, en comunidades similares en algunas condiciones ambientales. En nuestro estudio el nivel socioeconómico era más deficiente y la coexistencia con los felinos domésticos era más evidente.¹⁵ La elevada seroprevalencia en este tipo de comunidades de escasos recursos puede además asociarse a la carencia de atención médica y saneamiento y hábitos higiénicos, lo cual facilita una eficiente transmisión del parásito.^{8,15} Es de destacar que la mayor cantidad de seropositivos se encuentran en el grupo de edad comprendido entre 25 y 44 años (20,4%); esto coincide con resultados reportados en Cuba, en el cual se plantea que la prevalencia aumenta con la edad por exposición continua al parásito;¹⁶ y otro realizado en el Valle Central de Costa Rica, donde encontraron un aumento altamente significativo en la seropositividad al aumentar la edad.¹⁵ En edades menores a los 25 años, se encontró una prevalencia baja a la infección, lo cual apoya lo reportado previamente por un grupo de investigadores cubanos.¹⁶

Existen factores, sobre todo los hábitos alimentarios, que contribuyen o ponen en riesgo a la población a infectarse con el parásito, es por esto que en niños (<1 año a 9 años) e individuos de edad más avanzada (45 años o más) la prevalencia es muy baja, y puede deberse al cuidado que comúnmente se tienen en la preparación de los alimentos que ellos consumen.

En cuanto al género, no se observó asociación estadísticamente significativa de la infección con esta variable, aun cuando las seropositivas casi duplicaban en número a los serorreactantes; las razones para esta

diferencia se pueden encontrar tal vez en el hecho de que las mujeres son las que comúnmente se encargan del mantenimiento y limpieza del hogar, y de la manipulación y preparación de los alimentos. En correspondencia, algunos autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas en función a la presencia de la infección y el género.¹⁷ De igual forma, en estudios hechos en nuestro país, en Norteamérica, Irán y Brasil, no se evidenciaron diferencias significativas en cuanto al género.^{17,18,19,20} En contraposición, en un estudio realizado en Costa Rica se obtuvo una prevalencia general de anticuerpos contra *T. gondii* de 58% con un predominio de hombres sobre las mujeres.¹⁵

En esta investigación se sugiere que la infección por *T. gondii* podría deberse a la ingestión de carnes semicrudas o poco cocidas contaminadas con quistes y/o pseudoquistes del parásito, coincidiendo este dato con algunos trabajos realizados en los cuales se encontró un alto riesgo de contraer la infección por *T. gondii* al consumir carne cruda o medianamente cocida.^{21,22} Asimismo, estudios realizados en Río de Janeiro Brasil, y en Colombia, revelaron el papel que juega en la transmisión de la enfermedad la frecuencia del consumo y tipo de cocción de carne, el contacto con tierra y agua contaminada con ooquistes de *T. gondii*, producto de la excreción de estos a través de las heces de gatos portadores del parásito y que produce el mayor número de infección en la población.^{19,23}

De igual forma, el contacto con gatos también jugaría un papel importante en la transmisión del parásito. Las personas que conviven con gatos tienen mayor probabilidad de infectarse con el parásito; este factor de riesgo también fue estudiado por varios investigadores, obteniendo ellos una asociación estadística entre este factor de riesgo y la prevalencia de la infección en las poblaciones estudiadas.^{8,9,22,24} La alta seroprevalencia en este estudio sugiere la necesidad de promover medidas preventivas, principalmente la educación sobre la identificación de los factores de riesgo, con el fin de reducir la morbilidad y posibles reactivaciones de la infección latente que pudieran ser causa de daños severos, e incluso mortalidad asociada a la parasitosis, ocasionada por un sistema inmune que pueda suprimirse.

Con estos hallazgos ayudamos al sistema de salud pública del país para llevar a cabo estudios a gran escala, y descubrir los impactos económico y de salud; para luego formular políticas que conduzcan a la mitigación de los efectos potencialmente devastadores de esta zoonosis en la salud de poblaciones expuestas a riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Braselli A. Toxoplasmosis. 1999. Disponible en URL <http://www.infecto.edu.uy>. Consulta: 15 de marzo 2006.
- 2) Atias A. (Editor) Parasitología Médica, 4a ed. Chile: Mediterráneo 1997.
- 3) Botero D, Restrepo M. Editores. Toxoplasmosis. Parasitosis Humanas, 4a ed. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas, 2005; 262-280.
- 4) Benenson A. Toxoplasmosis congénita. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre, 15a ed. Informe oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública: Organización Panamericana de la Salud 1992.
- 5) Jerum R. Incidence of *Toxoplasma gondii* infection in 35940 pregnant women in Norway and pregnancy outcome for infected women. *J. Clin. Microbiol.* 1998; 36:2900-06.
- 6) Martín I. Toxoplasmosis Congénita: Una mirada al problema. *Rev Biomed* 2004. 15:181-190.
- 7) Galván-Ramírez M, Madriz A, Rico C, Luna-Pastén H, Rodríguez L, Rincón-Sánchez A. Frequency of *Toxoplasma gondii* in pork meat in Ocotlán, Jalisco, Mexico. *J Food Prot* 2010; 73:1121-1123.
- 8) Díaz O, Parra A, Araujo M. Seroepidemiología de la Toxoplasmosis en una comunidad marginal del Municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Invest Clin.* 2001; 42(2): 107-121.
- 9) Álvarez L, Pineda N, Rojas E. Detección de anticuerpos anti- *Toxoplasma gondii* en una comunidad rural en el Estado Trujillo, Venezuela. *Academia* 2003; 2:36-38.
- 10) Alarcón de Noya B, Romero J, Sánchez, Lugo J, Salinas R, Ortiz L, Pacheco M, Díaz-Bello Z, Mauriello L, Soto M, Díaz M, López-Mora J. Despistaje de toxoplasmosis y enfermedad de Chagas en la Consulta Prenatal del Hospital Universitario de Caracas. *Rev. Obstet. Ginecol. Venez.* 2010; 70(2):75-81.
- 11) Baldovino H, Martínez A, Torbello A, Solano A, Urdaneta O, Cárdenas E, Vidal A, Sánchez J. Anticuerpos séricos IgM e IgG anti-*Toxoplasma gondii* en pacientes con abortos espontáneos. Barquisimeto, Estado Lara. *Rev. Obstet. Ginecol. Venez.* 2011; 71(3):158-163.
- 12) Thrusfield M. (Editor). *Epidemiología Veterinaria*. España: Acribia; 1990: 339.
- 13) Milton J. (Editor) *Estadística para Biología y Ciencia de la Salud*. 3a ed. España Mc Graw-Hill Interamericana; 2001; 591p.
- 14) Martín I, García S. Prevalencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma gondii* en donantes de sangre cubanos. *Rev. Biomed.* 2003; 14:247-51.
- 15) Zapata M, Reyes L, Holst I. Disminución en la prevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en adultos del valle central de Costa Rica. *Parasit Latinoam* 2005; 60:32-37.
- 16) Sánchez A, Martín I, García S. Estudio de reactividad a *Toxoplasma gondii* en embarazadas de las provincias Ciudad de la Habana y Pinar del Río, Cuba. *Bioq* 2003; 28:3-8.
- 17) Suárez O, Parra A. Seroepidemiología de la Toxoplasmosis en una comunidad marginal del municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Invest. Clin.* 2001; 42(2): 107-121.
- 18) Jones J, Kruszon-Moran D, Wilson M, McQuillan G, Navin T, McAuley J. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States: Seroprevalence and Risk Factors. *Am. J. Epidemiol.* 2001; 154(4):357-365.
- 19) Sharif M, Daryani A, Barzegar G, Nasrolahei M. A seroepidemiological survey for toxoplasmosis among schoolchildren of Sari, Northern Iran. *Trop Biomed.* 2010; 27(2):220-5.
- 20) Polizeli J, Frei F, Navarro I, Pereira L, Yonashiro M, Franco de Andrade-Junior H, Arruda C, Santos M, Ribeiro-Paes J. Seroepidemiological analysis of toxoplasmosis in college students. *J. Ven. Anim. and Tox. including Trop. Dis.* 2015; 21:1.
- 21) García L, Jones J, Azevedo J, Alves C, Orefice F, Addiss D. Highly Endemic, Waterborne Toxoplasmosis in North Rio de Janeiro State, Brazil. *Past Issue* 2003; 9:160-170.
- 22) López C, Díaz J, Gómez J. Factores de riesgo en mujeres embarazadas, infectadas por *Toxoplasma gondii* en Armenia-Colombia. *Rev. Salud Pub.* 2005; 7(2): 180-190.
- 23) Ertug S, Okyay P, Turkmen M, Yuksel H. Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma* infection among pregnant women in Aydin province, Turkey. *Bis. Med. Cent. Pub. Health* 2005; 5:1-6.
- 24) Gebremedhin E, Abebe A, Tessema T, Tullu K, Medhin G, Vitale M, Di Marco V, Cox E, Dorny P. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in women of child-bearing age in central Ethiopia. *Infect. Dis.* 2013; 13:101-109.