

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

**FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD**



**Seroprevalencia de Toxoplasmosis en donadores de Banco de Sangre del
Hospital General de Tijuana**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE

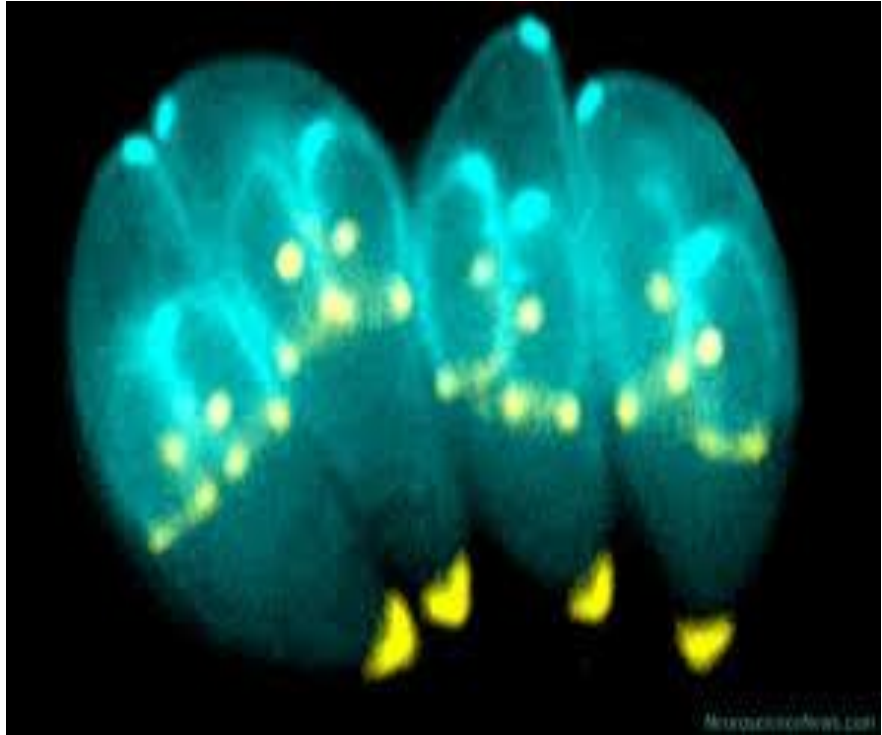
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:

María de Jesús Gutiérrez Villagrán

Directora
MAE María del Carmen Castillo Fregoso
Codirector
Dra. Martha Rosales Aguilar

Tijuana, B.C, a 15 de Enero del 2016



DEDICATORIA

Agradezco a Mi Padre (†) y Madre por haberme apoyado en mis estudios y darme la oportunidad de impulsarme en todo momento en las buenas y en las malas; a mis hermanos y hermanas que son un gran ejemplo a seguir, a mi amado esposo que me ha sabido comprender y apoyar; a mis hijos por sus enseñanzas y tolerancia que han tenido para conmigo, a mis sobrinos, a mis amigos, a mis profesores y doy gracias a Dios por todas las bendiciones recibidas.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación fue realizado con el apoyo de la casa comercial **DICIPA S.A. de C.V.** quien proporcionó los materiales y reactivos necesarios para la determinación de los Anticuerpos para la detección de Toxoplasmosis. A quien agradezco dicha colaboración.

Mi mayor agradecimiento a los compañeros Químicos de la Clínica Núm. 1 del IMSS por facilitar el acceso y uso de los equipos de diagnóstico para la realización de las pruebas y así como a los compañeros Químicos de banco de sangre del Hospital General Tijuana y estudiantes de la Facultad de Medicina y Psicología. Un agradecimiento muy especial a la Dra. Yolanda Ibarra jefe de departamento de banco de sangre Hospital General por todo el apoyo brindado, a los investigadores participantes del proyecto Dra. Martha Rosales y MAE. María del Carmen Castillo, sin cuya colaboración y dedicación el trabajo no hubiese sido posible:

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
I. RESUMEN	9 - 12
2. ANTECEDENTES	12 - 31
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
4. JUSTIFICACIÓN	33
5.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN / HIPÓTESIS	34
6. OBJETIVOS	35
7. METODOS	36
8. VARIABLES DEL ESTUDIO	37 - 40
9. RESULTADOS	41 - 44
10. DISCUSIÓN	45 - 46
11. CONCLUSION	47 - 49
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50- 56

RESUMEN

Introducción. La toxoplasmosis es una zoonosis de distribución mundial, cuya población infectada está constituida en general de hombres y mujeres de 18 a 50 años y más, esta enfermedad es cosmopolita sin embargo se desconoce su seroprevalencia en muchas zonas geográficas, la literatura menciona que el contacto con toxoplasma gondii en la población humana puede ser adquirido de forma fortuita u esporádica, este contacto genera los anticuerpos en el hospedero. Estos anticuerpos, según la inmunidad del individuo pueden ser bajos, pero con el tiempo y la edad se pueden aumentar, con ello alterar el equilibrio del hospedero y ocasiona la enfermedad. La sangre se considera un vehículo para algunas infecciones, y toxoplasma gondii es un agente biológico que puede ser transmitido por este importante fluido biológico.

Objetivos: Conocer la seroprevalencia de toxoplasmosis en la población donante que asiste al banco de sangre del Hospital General de Tijuana.

Métodos: Se revisaron 457 expedientes de los donadores de banco de sangre del Hospital General de Tijuana, de donde se tomaron los datos para contestar las variables de este trabajo, se obtuvieron los datos sociodemográficos y la posible exposición a factores de riesgo para adquirir toxoplasmosis. Se analizaron las muestras de sangre venosa del banco de sangre para determinar la presencia de anticuerpos IgM y la concentración de IgG contra Toxoplasma gondii, mediante la técnica de quimioluminiscencia. Los datos se evaluaron estadísticamente en software SPSS v. 17

Resultados: El 16.84% de los donantes presentó una serología reactiva para anticuerpos IgG y un 0.48% de IgM contra el parásito. El análisis estadístico indicó que

los resultados positivos de la prueba serológica se relacionaba con la edad ($p=0.000$), la escolaridad ($p=0.001$), con ser residente foráneo ($p=0.000$), el hacinamiento ($p=0.001$), la presencia de gatos en casa ($p=0.000$), el aseo de heces ($p=0.009$), y localidad (0.001).

Conclusiones: Los datos muestran en la población estudiada en Tijuana B.C. una seroprevalencia del 16.84%, que es menor que la reportada por la Encuesta Nacional de Seroepidemiología quien reporta un 22%. Respecto a IgM la encuesta no muestra datos. La población analizada en Tijuana B.C es de donadores que acuden a banco de sangre, mientras que la realizada por la ENSE fue en población abierta. Se concluye que a pesar de ser la prevalencia menor a la nacional, es alta para un banco de sangre, ya que esta población estudiada, son donantes, mismos que al no evaluar los anticuerpos en el banco de sangre, son sujetos portadores de la infección con probabilidad de infectar a otros sujetos, con un alto riesgo para embarazadas.

ABSTRACT

Introduction. Toxoplasmosis is a zoonosis of worldwide distribution. The infected populations are generally men and women aged 18 to 50 and older. This disease is cosmopolitan but its seroprevalence is unknown in many geographical areas. The literature mentions that the contact *Toxoplasma gondii* in human population can be acquired by chance or sporadic, this contact generates antibodies in the host. These antibodies according to the immunity of the individual may be low, but with time and age can be increased, thereby alter the balance of the host and causes the disease. Blood is considered a vehicle for some infections, and *Toxoplasma gondii* is a biological agent that can be transmitted by this important biological fluid.

Objectives: Determine the seroprevalence of toxoplasmosis in the donor population attending the blood bank of the Hospital General de Tijuana.

Methods: 457 records of donor blood bank Tijuana's General Hospital, where the data were taken to answer the variables of this study were reviewed, socio-demographic data and possible exposure to risk factors for acquiring toxoplasmosis were obtained. Venous blood samples from the blood bank were analyzed for the presence of IgM and IgG concentration against *Toxoplasma gondii* by the chemiluminescence technique. The data were statistically evaluated in SPSS software v. 17

Results: 16.84% of donors presented a positive serology for IgG and IgM 0.48% against the parasite. Statistical analysis indicated that the positive results of the serological test was associated with age ($p = 0.000$), schooling ($p = 0.001$), with being

foreign resident ($p = 0.000$), crowding ($p = 0.001$), the presence of cats at home ($p = 0.000$), the toilet stool ($p = 0.009$), and location (0.001).

Conclusions: The data shown in the study population in Tijuana, B.C. a seroprevalence of 16.84%, which is lower than that reported by the National Survey of Seroepidemiology who reports 22%. Regarding IgM survey shows no data. The population analyzed in Tijuana, B.C. is attending donor blood bank, while by the ENSE was in open population. We conclude that despite being the lowest national prevalence is high for a blood bank, as this study population are donors themselves by not assessing the antibodies in the blood bank, are subject carriers of the infection likely to infect other subjects at high risk for pregnant women.

INTRODUCCIÓN

La aparición de enfermedades emergentes transmitidas por animales criados en granjas o por vectores como mosquitos, garrapatas, chinches y otros se han convertido en un problema debido a la migración de poblaciones de una región más desfavorecida a otras. Como resultado de estos fenómenos, la seguridad de la sangre se ha convertido en un reto que se requiere de la cooperación concertada entre países desarrollados y en los que están en vías de desarrollo¹

En medicina transfusional desde la aparición del VIH se realizaron cambios en todos sus procesos, desde la selección de donantes hasta la utilización de componentes sanguíneos y hemoderivados. De ahí la importancia de la transmisión de infecciones a través de la transfusión de sangre y sus componentes es una de las complicaciones más temidas de este procedimiento terapéutico.

La infección transmitida por transfusión es producida por la transmisión directa de un agente infeccioso específico o sus productos tóxicos desde la unidad de sangre al huésped susceptible. Puede ser endógena, por portarla el donante; o exógena, por contaminación en el procesamiento. Dentro de los agentes biológicos relacionados con las infecciones transmitidas por transfusión esta *Toxoplasma gondii*².

En la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012 el apartado 9.4.2 menciona que deberá realizarse obligatoriamente la detección de los agentes infecciosos para *Treponema pallidum*, virus de la Hepatitis C, virus de la Hepatitis B, virus del VIH y *Tripanosoma cruzii*, y en el apartado 9.4.3 señala: "Cuando por la situación epidemiológica de la región geográfica donde se encuentra el establecimiento o de la de procedencia del donante, sus antecedentes personales o sus factores de riesgo para adquirir infecciones, o bien, por las características de los futuros receptores y su susceptibilidad a adquirir o desarrollar enfermedad, el banco de sangre deberá efectuar y documentar pruebas adicionales para la detección de los agentes infecciosos transmisibles por transfusión" Las pruebas adicionales podrán incluir la detección de los agentes siguientes: *Brúcela*, *Plasmodium*, Citomegalovirus, *Toxoplasma*, Retrovirus HTLV tipos I y II y otros agentes.

Generalidades

La toxoplasmosis es causada por un protozoario que pertenece al género de los coccidios y es un organismo intracelular obligado y puede infectar una gran variedad de aves, mamíferos terrestres incluyendo al hombre y viven en el agua. Cabe mencionar que los coccidios presentan un ciclo de vida complejo para organismos unicelulares ya que presenta un ciclo sexual (diploide) en un hospedero y asexual en otro hospedero, el gato se infecta tras haber ingerido otros animales como roedores o aves que contengan los quistes de toxoplasma.

En los gatos estos microorganismos parasitarios se localizan en la mucosa epitelial del íleon en donde ocurre el ciclo enteroepitelial, en este sitio se lleva a cabo la reproducción sexual formándose los ooquistes llamados enteroquistes formando microgametos masculinos y femeninos y cuya fecundación da origen a un ooquiste diploide, los millones de ooquistes maduran en un periodo de una semana hasta 20 días, los ooquistes pueden tener forma esférica y miden de 10-14 micras aproximadamente, dentro de cada ooquiste existen dos esporoquistes y cada uno de produce cuatro esporozoítos como resultado de la primo infección y luego serán expelidos por la materia fecal .

Cuando un gato se infecta el ciclo del parásito puede realizarse aproximadamente en 3 semanas de 20 a 24 días y así liberar después las formas infectantes. El ooquiste presenta una pared gruesa que le permite resistir hasta un año en el ambiente, en condiciones de temperatura (4° a 37°C) y humedad. En el hospedero

felino el toxoplasma puede causar infección extra intestinal utilizando la vía sanguínea o linfática para invadir diversos órganos.³

Ciclo asexual

Otros mamíferos, aves y el humano van a ser infectados de manera oral y llegan al intestino soportando los jugos gástricos y pancreáticos, en el intestino se liberan los esporozoítos siguiendo la vía linfática para poder invadir tejidos, ya *in situ* los macrófagos son alcanzados por los esporozoítos e inician la reproducción y como taquizoítos pasan a invadir nuevas células en esta fase inicia el ciclo de proliferación y cada una de las células que están de nuevo en el macrófago darán origen a dos células nuevas en la célula madre a esta fase es conocida como endodiogenia ya en esta fase se desencadena la respuesta inmune y el huésped desarrolla inmunidad.

Una vez activado el estado inmunitario se desarrolla la infección, pasa a una etapa crónica en donde la morfología del parásito intracelular desarrolla una pared quística y dentro del parásito se originan por reproducción asexual los bradizoítos que son quiste y pueden medir de 200 a 500 micras, y pueden permanecer por largo tiempo viables entrando en una etapa de latencia dentro de los tejidos sin causar inflamación.

Es muy probable que la diseminación se realice por las células inmunes como los macrófagos, linfocitos y polimorfo nucleares siendo la sangre el vehículo para llegar a otros órganos.^{4,5}

Mecanismo de transmisión

Digestivo: La manera de infectarse el humano es a través de agua o alimentos mal cocinados, como carne cruda o mal cocida, adquiriendo por esta vía los quistes los cuales al ser ingeridos y el huésped sufre la infección por los bradizoítos, los cuales inician la invasión a las células y así el ciclo proliferativo, se desarrolla una invasión sistémica por las formas de los taquizoíto.

Placentaria: Se ha encontrado que mujeres embarazadas pueden adquirir este parásito por cualquiera de las vías mencionadas, generalmente es una infección que no se manifiesta y se realiza una transmisión vertical hacia la placenta y contagia al feto, quién puede presentar toxoplasmosis congénita, en algunas mujeres embarazadas e infectadas el toxoplasma les puede ocasionar un aborto

Parenteral: Hoy en día existen reportes que estos parásitos también pueden ser transmitidos por vía hematogena mediante transfusiones de sangre y /o trasplantes de órganos.

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico de la infección existen varias pruebas de laboratorio: La técnicas para detectar anticuerpos, la prueba del azul de metileno, la prueba de Látex, la prueba de hemaglutinación indirecta, la reacción de inmunofluorescencia indirecta (IFI), el ensayo inmunoenzimático en fase sólida (ELISA=Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay: Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas) (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay: Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas), la Técnicas para detectar el parásito, sus antígenos o su ADN, la visualización del parasito, el

aislamiento del parásito y la reacción en cadena de la polimerasa (RCP).

En la actualidad el estudio de la toxoplasmosis se divide en cuatro categorías clínicas:

Toxoplasmosis aguda adquirida en el paciente inmunocompetente, toxoplasmosis ocular, toxoplasmosis congénita y toxoplasmosis aguda adquirida en el paciente inmunodeficiente, las pruebas se aplican de acuerdo a la categoría de la toxoplasmosis que se busca. El diagnóstico de la toxoplasmosis humana se realiza mediante métodos biológicos, serológicos, histológicos o moleculares, o con la combinación de estos

PRUEBAS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA INFECCIÓN

Técnicas para detectar anticuerpos.

Las técnicas para demostrar anticuerpos específicos contra *T. gondii* son métodos iniciales y prioritarios para el diagnóstico de la Toxoplasmosis. Fundamentalmente se basan en las determinaciones de anticuerpos en suero, pero se han utilizado otros fluidos biológicos como Líquido cefalorraquídeo (LCR), Líquido amniótico, saliva y orina y detectándose inmunoglobulinas A, M, G, E cada uno con su significado diagnóstico.

Las diferentes inmunoglobulinas son consideradas como marcadores de la fase aguda o crónica de la toxoplasmosis.

IgM: Es el primer anticuerpo en aparecer. Clásicamente fue considerado como un marcador de la fase aguda de la enfermedad sin embargo en la actualidad se conoce que los títulos de IgM pueden permanecer detectables durante muchos meses e incluso años después de producida la infección primaria. El principal valor de la IgM es que su ausencia prácticamente descarta la infección reciente aunque hay que tener en cuenta que en el caso de los neonatos la respuesta de anticuerpos IgM puede demorar

varios meses después de la infección. La presencia de IgM por el contrario implica la necesidad de proseguir el estudio porque la simple detección de este anticuerpo es difícil de evaluar si no se tienen datos de los títulos de IgG e IgM en muestras seriadas o con los resultados de otros ensayos (IgA e IgE) que sugieran una infección reciente.

IgG: Esta inmunoglobulina es la segunda en aparecer. La presencia de anticuerpos IgG implica que en algún momento de la vida el paciente ha estado en contacto con el parásito y solo es posible asegurar que existe una infección reciente si entre dos muestras separadas 3-4 semanas existe una seroconversión del título de IgG.

IgA: Ha sido observada en dos formas en respuesta a la infección con Toxoplasma: la mucosal en las secreciones mucosales y la IgA presente en el suero. Algunos estudios han indicado la importancia de la IgA como un elemento de la inmunidad de mucosas a la infección oral con quistes de Toxoplasma. Es considerada también como un marcador de la fase aguda, se ha comprobado que, si bien al igual que la IgM puede permanecer positivo varios meses después de la primera infección, el porcentaje de IgA residual es mucho menor que el de IgM. En el adulto la cinética de la producción de IgA específica es prácticamente paralela a la de IgM, aunque aparece un poco más tarde y desaparece más precozmente.

IgE: La detección de este anticuerpo aún se mantiene poco estudiada aunque parece ser prometedora como marcador de infección adquirida recientemente. Datos limitados sugieren que la presencia de IgE en un paciente con infección aguda es breve en el tiempo más aún que los niveles de IgM e IgA.

En la historia de la búsqueda de parásito se han desarrollado como se mencionó diferentes métodos, entre ellos está el de la observación de este coccidio, pero debido

a la naturaleza intracelular de la parasitosis existen algunas técnicas de tinción como la Sabin y Feldman que han permitido de manera poco exitosa observar a los taquizoítos.

El cultivo in vivo con ratones es útil para realizar investigaciones y reproducir el parásito, sin embargo este método no es viable para el diagnóstico clínico de esta parasitosis.

La técnica **ELISA** es una técnica de inmunoensayo en la cual un antígeno inmovilizado se detecta mediante un anticuerpo enlazado a una enzima capaz de generar un producto detectable. Hay varias técnicas serológicas de ELISA para detectar los anticuerpos que genera este coccidio, como la de inmunofluorescencia (IFI), la de hemaglutinación directa, la de avidin por IgG, y la de radioinmunoensayo; todas ellas con el objetivo de detectar y cuantificar IgG e IgM. En general son técnicas altamente confiables, es importante mencionar que las pruebas serológicas detectan la infección pero no la enfermedad.^{4,5}

Patogenia

Los taquizoítos y los bradizoítos son las formas que encontraremos en el humano, y que entran al intestino, el taquizoíto tiene forma de media luna y no secreta toxinas, se mueve y tiene enzimas como la hialuronidasa y lisozimas que le permiten romper la pared celular que invade, se caracteriza por invadir solamente células nucleadas donde se multiplica rápidamente y toma forma de pseudoquiste, lisa la célula y los taquizoítos son liberados invadiendo otras células así como vasos sanguíneos y linfáticos produciendo linfadenitis y la parasitemia.

En el transcurso de la parasitemia el toxoplasma puede invadir otros órganos como retina, músculo esquelético, miocardio, sistema nervioso central y placenta penetran a las células de estos tejidos de forma activa y con movimientos rápidos así como con la ayuda que las enzimas antes mencionadas les proveen dentro de las células y se reproducen por endioidogénesis formando acúmulos en las células y creando lesiones tisulares como consecuencia de la destrucción tisular y la reacción inflamatoria y formando un edema, esta fase puede considerarse la forma aguda de la enfermedad y está es sensible a los fármacos.

La prolongación del cuadro agudo permitirá que haya necrosis tisular y esta se limitará en extensión dependiendo de la respuesta inmunológica del hospedero y aunque esta sea efectiva los quistes que llegaron primero pueden algunos mantenerse latentes durante mucho tiempo y ante una depresión del sistema inmunológico se provoca la reactivación de la infección y la diseminación estos quistes presentan afinidad hacia las células del sistema nervioso central, la corioretina y las células musculares, su predilección por el sistema nervioso se debe a que la barrera hematoencefálica le brinda protección del sistema inmune del hospedero donde puede causar infección localizada o generalizada.

En el caso de la mujer embarazada los parásitos llegan por los vasos sanguíneos causando una inflamación en el corion, pasan a las células sincitiales donde se multiplican y desencadenan la placentitis, migran por pinocitosis hacia a la sangre fetal y líquido amniótico afectando al feto.

Respuesta inmune

Existen dos hipótesis que tratan de explicar cómo se controla la replicación en el hospedero; la primera menciona que una vez que la actividad inmune se ha iniciado con la producción de anticuerpos el “pseudoquistes taquizoíta” cambia la morfología fabricando una pared que cambia sus propiedades biológicas y bioquímicas a un Bradizoítos, al adquirir esta forma se convierte en un parásito latente y puede tener duración la vida del hospedero.^{4,5}

La segunda hipótesis explica que la respuesta del sistema inmune controla la replicación del taquizoíta pero no tiene influencia en el bradizoítos ya que estos no ejercen acción ofensiva con el hospedero. Esto explicaría que los parásitos son liberados de los quistes de manera continua en los hospederos causando una infección crónica, provocando una respuesta constante y amplificada del sistema inmunológico.

En los pacientes con sistema inmune deprimido la situación cambia ya que en ellos la infección puede manifestarse severa y la infección aguda desencadena muchas respuestas del sistema inmune de acción protectora, cuando el ooquistes entra y alcanza al intestino estimula la producción de la IgA la cual puede regular las acciones del sistema inmune y es un indicador de la infección.

Si el parásito elude la respuesta inmune de la mucosa, entran a reforzar la respuesta humoral y celular, en la respuesta humoral el toxoplasma puede inducir la respuesta de los anticuerpos IgM e IgG a niveles que se pueden detectar, la IgM puede estar elevada y durante dos o tres meses desaparecerá con síntomas o no.

Continuando con la producción de IgG la cual puede permanecer entre seis y doce meses, para después disminuir sus niveles lentamente.

Cuando la concentración de los anticuerpos IgG está elevada, en ocasiones puede haber presencia de anticuerpos IgM durante años. Cuando se presenta la primo infección y se determinan los anticuerpos IgM, estos pueden no estar presentes, solo aparecen los anticuerpos IgG, en cuyo caso se considerará como infección y la concentración de IgG puede durar elevada de tres meses y a seis meses.^{4,6}

Distribución y Prevalencia

La toxoplasmosis es una enfermedad difundida en todo el mundo, es considerada una zoonosis cuyo agente etiológico es *Toxoplasma gondii*; la manera como las personas se infectan va a depender de diferentes factores en los que intervienen el tipo de ambiente (rural o urbano), factores antropológicos, como la cultura y las costumbres alimenticias⁷.

El grado de urbanización puede afectar la prevalencia del parásito y el mecanismo más probable de transmisión, en el ambiente rural predomina la infección por consumo de carne cruda⁸ y en el urbano por ooquistes ambientales. Se sabe que algunos factores ambientales y atmosféricos, afectan de modo importante sus ciclos reproductivos¹⁰. En los periodos de lluvia aumenta la tasa de infección por *T. gondii*^{7,11} y en consecuencia su prevalencia en felinos; haciendo más probable la diseminación de los ooquistes por el suelo, al ser arrastrados por las corrientes de lluvia; se considera que esta es una de las razones por las que la prevalencia es más alta en países tropicales y en ciertas regiones de Europa, Asia, África y Oceanía, se puede incrementar la prevalencia de toxoplasmosis en humanos, debido a que se incrementa el ritmo de las precipitaciones en invierno y al ser más extremas se afecta la supervivencia del parásito; lo mismo que

si se encuentra en un ambiente más húmedo, habrá mayor dispersión de los ooquistes y aumentará la cantidad de vectores para desarrollar y transmitir la infección.¹².

Los gatos son la clave en la contaminación directa del ambiente con los ooquistes¹³, la prevalencia aumenta con la edad ¹⁴⁻¹⁶ así como otros factores de riesgo como: El bajo nivel socioeconómico, las malas condiciones sanitarias, las ocupaciones laborales en las que esté en contacto con suelos como la jardinería y el consumo de carne mal cocida¹⁷⁻¹⁹.

En cuanto al riesgo atribuible por género, los resultados son contradictorios, se ha postulado que las mujeres tienen un mayor riesgo debido al tipo de labores que realizan, aunque otros autores plantean como factor de riesgo al hombre, por tener mayor contacto con suelos y mala higiene.²¹⁻²²

Toxoplasmosis Congénita

La infección aguda en embarazadas cursa frecuentemente asintomática en aproximadamente 80% de los casos: En las pacientes sintomáticas la manifestación más frecuente es la linfadenopatía del cuello, la inflamación ganglionar puede acompañarse de síntomas generales, fiebre, odinofagia, astenia y hepatomegalia.

La parasitemia que se produce en la etapa aguda permite la infección de la placenta para posteriormente invadir el embrión o el feto.²³

La trasmisión del parásito aumenta conforme avanza el embarazo, en el primer trimestre de 5 a 10%, en el segundo de un 25 a 30% y en el último de un hasta un 60% y la gravedad de la situación es mayor en cuanto más se acerca el parto.

Toxoplasmosis del embarazo inmunocomprometido

En mujeres con infección de toxoplasma e inmunocompromiso se ha reportado que existe la reactivación de toxoplasmosis.²³

Cuando la toxoplasmosis es detectada en el recién nacido (RN) se deben determinar los anticuerpos IgG en madre e hijo, si son positivos se debe esperar a obtener los anticuerpos del bebe para confirmar la infección.

La toxoplasmosis congénita puede causar aborto, muerte neonatal o anomalías fetales con consecuencias severas para el feto y con ello disminuida su calidad de vida. El riesgo de la infección congénita y la severidad de la enfermedad dependen del tiempo de infección de la madre durante la gestación, de la capacidad inmunológica durante la parasitemia, del número de parásitos que se transmiten al feto, de la edad fetal y del tiempo de transmisión.²⁴

En Armenia y Colombia se realizó un tamizaje a las embarazadas y se detectó que la enfermedad es adquirida por contacto con gatos y consumo de carne mal cocida.²⁵

Toxoplasmosis ocular

La toxoplasmosis ocular se puede adquirir de manera congénita, por cierto tipo de actividades y en algunas regiones geográficas, se sabe que la seroprevalencia en RN va de 0.6 a 3% en Colombia, sin embargo en otros países de Latinoamérica se desconoce su prevalencia ya que no existe tamizaje como prueba de rutina.²⁶

La toxoplasmosis ocular en adultos se presenta como un foco de coriorretinitis blanco amarillento o blanco grisáceo, de borde borrosos y con edema retiniano adyacente al

afectarse las capas internas de la retina, en general se presenta como una retinocoroiditis necrotizante unifocal, es importante considerar la presencia de esta enfermedad asociada a diabetes mellitus, procesos oncológicos, Hepatitis C, disfunción hepática, VIH, trasplante de órganos, enfermedades del tejido conectivo y uso de medicamentos inmunosupresores. La toxoplasmosis ocular se considera una infección oportunista en pacientes con VIH con una seroprevalencia de hasta un 20%.²⁶

Existe un reporte de toxoplasmosis psiquiátrica en el estado de Durango, realizado por Cosme Alvarado donde detectaron en una población de enfermos psiquiátricos una seroprevalencia de 18%, indicando una infección latente, la mayor prevalencia fue encontrada en las personas de edades entre 45-54 años.²⁷

Toxoplasmosis en donantes de banco de sangre

En Karnataka India, en el 2007 se encontró entre 500 donadores voluntarios que se les realizó la determinación del anticuerpo IgG, un 19.2% de positivos en la población evaluada con cuya edad era entre 18-40 años y en los mayores de 40 años, el 39% resultaron positivos, lo que significa una elevada prevalencia.¹⁷

En Latinoamérica la prevalencia en donantes en bancos de sangre hay reportes como el de Cuba en el que se encontró que un 73% de 922 donantes fueron positivos a IgG a *Toxoplasma gondii*; la prevalencia de anticuerpos IgG a *T. gondii* en los individuos con edades de 20 a 34 años no difieren entre sí ($p > 0,05$). Sin embargo, estas prevalencias si difieren significativamente ($p < 0,05$) con los grupos de edades de 35 a más¹⁴.

En el año 2003 en Recife Noroeste de Brasil se analizaron mediante técnica de inmunoensayo, 160 sueros para IgG de los cuales 119 (79%) eran de hombres y 41

(25%) mujeres. Se encontró un 120 (75%) fueron positivos a IgG; de los cuales el 79% de los hombres eran positivos y el 64% de las mujeres. Se encontró que entre 18 y 40 años había una prevalencia de 51.6%, observando que la seropositividad aumenta con la edad²⁸.

En el año de 1996 en Chile se analizaron 76,317 datos de 1982 a 1996, con edad entre 15 días y 104 años de edad (43.2% hombres y 56.8% mujeres). Se determinó mediante la prueba de hemaglutinación indirecta (IHAT) los anticuerpos de *Toxoplasma gondii*; los títulos de ≥ 16 se consideraron positivos. La prueba resultó positiva para 28,124 (36.9%) de las personas encuestadas. 206 (0.3%) de los individuos presentaron con la prueba IHAT títulos de ≥ 1000 , probablemente correspondiente a las infecciones agudas o reactivadas. El 76% de los seropositivos pertenecían a la zona urbana y el 24% a la zona Rural-periurbana³⁷

En México en el año de 1992 se analizaron 29,279 muestras, se encontró un 74% con seropositividad, 13.5 al 22% correspondieron al norte del país. Este es el primer reporte de toxoplasmosis el país el cual se realizó con la técnica de inmunofluorescencia indirecta (IFI).²⁹

En la ciudad de Monterrey en el 2000 en un Banco de Sangre del área Metropolitana, se estudiaron 400 pacientes entre 18-45 años de edad reportando un 20% de seropositividad a anticuerpo IgG cuya determinación el cual fue realizado con la Técnica de ELISA.³⁰

En 1998 en Yucatán México se determinó anticuerpos IgG de *Toxoplasma gondii* por método de Elisa. Se recolectaron datos clínicos demográficos de dos grupos. En el

primer grupo fueron 95 pacientes con VIH y en el segundo grupo fueron 100 hombres donadores de sangre como grupo control; hubo mayor frecuencia ($p=0.003$) de anticuerpos en los donadores (69%) que en el grupo de pacientes con VIH (47%). La alta prevalencia de *Ac. Toxoplasma gondii* en ambos grupos sugiere que esta zoonosis es endémica en la península de Yucatán.³¹

En estudios posteriores Cosme Alvarado en el 2007, en la ciudad de Durango realizo un trabajo en dos bancos de sangre estatales, con detección de anticuerpos para toxoplasma por ELISA. De los 432 donadores de sangre, el 7.4% (32) resultaron positivos para IgG, y para IgM 1.2% (8).³²

Por otro lado la epidemiología y la infección por *Toxoplasma gondii* en general y en donantes de sangre en particular ha sido poco estudiada en México.³²

No hay ningún estudio de vigilancia o programa de cribado en la donación de sangre en México de ahí la importancia de realizar estudios que muestren la prevalencia del parásito en donantes de sangre, tal como lo han hecho otros países, para poder discernir el riesgo de adquirir la infección por esta vía y de esta manera implementar dentro de las pruebas de aseguramiento de la calidad de la sangre los métodos que permitan detectar la presencia del parásito.³³

En vista de la importancia de esta zoonosis en la salud del ser humano y de sus mecanismos de transmisión, se debe de tratar de determinar con precisión el papel de los factores de riesgo y las influencias ambientales en su contagio.³⁴

Epidemiología

Numerosas encuestas epidemiológicas realizadas en todo el mundo han puesto de manifiesto la prevalencia de anticuerpos anti-Toxoplasma gondii, con tasas que varían entre los diversos grupos de población; así, se reportan las siguientes cifras globales de prevalencia: Oceanía 41%, Europa 31%, Asia 22%, África 19% y en América, se ha reportado una alta prevalencia en los EE.UU, América del Sur y América Central; en países como: Brasil,^{28,35} Perú, Ecuador, Colombia, Costa Rica,³⁶ Venezuela entre otros, con una prevalencia global en toda América de un 33%. También se reportan las siguientes cifras de prevalencias: Panamá 42%, Cuba 73%,¹⁴ Chile 32%,³⁷ Bolivia 57%.¹⁹

La Encuesta Nacional de Seroepidemiología (ENSE) realizada en México en 1992, demostró una prevalencia de la toxoplasmosis por todo el país con distribuciones del 22% en la zona norte del país, y en ciudades costeras de un 47%.²⁹

En un estudio adicional se reportó para Tabasco una prevalencia del 60% en mujeres embarazadas, en el centro de México 34.9%, en Mérida 47% y en Durango 7.4%.³⁸

En una revisión sistemática y meta – análisis de la infección de Toxoplasma gondii en la población Mexicana en el 2012 reporta las siguientes prevalencias. En mujeres con aborto involuntarios de 36.03%, en pacientes inmunocomprometidos 28.54%, con pacientes mentalmente enfermos 38.52% y otros grupos de riesgo 35.13%.³⁹

En el 2015 el boletín en línea de la Dirección General de Epidemiología (DGA) reporta del mes de Enero al 12 de Septiembre una seroprevalencia de Toxoplasmosis; encontrándose en el sexo masculino 13 y en el femenino 56 casos.

Métodos de diagnóstico para toxoplasma

El diagnóstico de la toxoplasmosis puede hacerse por métodos directos o indirectos. Los métodos directos se basan en la demostración de formas parasitarias completas o su material genético en fluidos o tejidos corporales. Los métodos indirectos para el diagnóstico de la toxoplasmosis se basan en la demostración de la presencia de anticuerpos específicos IgG e IgM contra el parásito.

Métodos directos

La primera técnica para el diagnóstico de la toxoplasmosis fue la coloración de Sabin y Feldman esta ayuda a la visualización específica del taquizoíto proveniente del líquido peritoneal de ratones inoculados con el parásito.

Otra técnica de diagnóstico directo es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en la que se determina la presencia del ADN de *Toxoplasma gondii* en muestras de fluidos biológicos y tejidos corporales.

Métodos indirectos

Tienen como base determinar anticuerpos IgG e IgM. La mayoría de las diferentes técnicas utilizan el principio de Elisa en cual utiliza placas sensibilizadas con antígenos totales o fracciones de parásitos las cuales son cuantificadas a partir con un espectrofotómetro.⁴⁰

Método de quimioluminiscencia

Este un método es cuantitativo y de los más usados en la actualidad. Se utilizaron 10 μ l de suero en un tubo de reacción con partículas paramagnéticas recubierta con antígeno de la membrana del antígeno *Toxoplasma gondii*, los anticuerpos del parásito se unen a un antígeno. Tras la incubación en un vaso de reacción, los materiales unidos a la fase sólida se eliminan mediante lavado. Después se añaden anticuerpos monoclonales anti IgG humana conjugada con fosfatasa alcalina, que se unen a los anticuerpos IgG capturados en las partículas. Una segunda fase de separación y lavado elimina el conjugado no unido. Se añade al tubo de reacción un sustrato quimioluminiscente, Lumi-Phos *530, y se mide la luz generada por la reacción utilizando un luminómetro. La producción de luz es directamente proporcional a la concentración de anticuerpos IgG de *T. gondii* en la muestra. La cantidad de analito en la muestra se determina de una curva de calibración de puntos múltiples almacenada.

Planteamiento del problema

De acuerdo a los estudios realizados en diferentes partes del mundo, se han reportado variadas prevalencias para la Toxoplasmosis: 31.76% en Europa, 19% en África, 22.6% en Asia y 41.7% en Oceanía.

En cuanto a los estados de la República Mexicana se han reportado en la comunidad Tepehuana en Durango una prevalencia de 42.9%, en Zapopan, Jalisco, en zona Norte del país se reportó una la incidencia baja de 22%, no se ha encontrado reporte de la epidemiología específica para el estado de Baja California. Como se sabe la sangre es un vehículo de trasmisión de enfermedades infecciosas y la donación sanguínea está limitada al estudio de enfermedades infecciosas tales como la Hepatitis B y C , el virus del VIH, bacterias, Treponema pallidum, Brucella abortus y muy recientemente se ha incorporado la prueba para detección del parásito Tripanosoma cruzii, el toxoplasma es un parásito que se puede trasmitir igualmente por la sangre y como se mencionó anteriormente se desconoce su prevalencia real en Tijuana Baja California. Por lo que este trabajo pretende contribuir al inicio de un estudio para conocer la prevalencia en una población determinada.

Justificación

La Encuesta Nacional de Seroepidemiología realizada en 1992 en relación con la toxoplasmosis en la República Mexicana; muestra una prevalencia del 22% para Baja California Norte estos estudios se realizaron por Inmunofluorescencia indirecta²⁹.

En el 2000 en Nuevo León, Monterrey un estudio sobre toxoplasmosis en población general y realizado por Kelso Santos encontró una prevalencia del 20.5% cuantificando anticuerpos mediante el método de Elisa; otro estudio realizado en 2007 por Alvarado encontró una prevalencia de 7.4% para IgG y 1.9% para IgM en donadores de Banco de Sangre en Durango. Estos son los estudios actuales que se encontraron sobre el *Toxoplasma gondii*, habiéndose realizado una búsqueda bibliográfica desde el año de 1992.

Por lo que en realidad se desconoce epidemiología actual y la prevalencia de este parásito en México. De ahí el interés por detectar si existe la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en donadores de Banco de Sangre en la ciudad de Tijuana.

Pregunta

¿Existe prevalencia de anticuerpos IgG e IgM contra *Toxoplasma gondii* en la población donante que asiste al banco de sangre del Hospital General de Tijuana, B.C.?

Hipótesis nula

No hay prevalencia de anticuerpos *Toxoplasma gondii* IgG e IgM en la población de donantes del Hospital General de Tijuana

Hipótesis alternativa

Hay prevalencia de anticuerpos *Toxoplasma gondii* IgG e IgM en la población de donantes del Hospital General de Tijuana

Objetivo general

Conocer la prevalencia de toxoplasmosis en la población donante que asiste al Banco de Sangre del Hospital General de Tijuana.

Objetivos específicos

Analizar los expedientes de los donadores que asiste al banco de sangre del Hospital General de Tijuana. Seleccionar las muestras a analizar durante los meses de junio y julio.

Determinar los anticuerpos para *Toxoplasma gondii* IgG e IgM en la población donadora que asiste al banco de sangre del Hospital General de Tijuana.

Material y Método

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional obteniendo los datos demográficos de los expedientes de posibles donadores de sangre en el banco de sangre del Hospital General de Tijuana de la Secretaria de Salud, tomando en cuenta las variables que se muestran la tabla No 1. Los criterios de inclusión para los sujetos del estudio fueron: Posibles donadores voluntarios de sangre, mayores de 18 años y menores de 65 años y ficha de donadores con datos completos.

A los participantes voluntarios se les tomo una muestra de 5 mL de sangre en tubos estériles al vacío y sin anticoagulante, se centrifugo y se les realizaron las pruebas obligatorias del banco de sangre: Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), Virus de la Hepatitis B (HBsAg), Virus de la Hepatitis C, Tripanosoma cruzii (Chagas), Brucella abortus (rosa de bengala) y Treponema pallidum (RPR). Posteriormente de esa muestra se tomó una alícuota para la determinación de IgG e IgM para Toxoplasma.

Tabla 1 Variables

Variable Dependiente	Definición operacional	Escala de medición
Toxoplasmosis	Infección causada por Toxoplasma gondii	Presencia Ausencia
Anticuerpos IgG e IgM	Sustancia segregada por los linfocitos de la sangre para combatir al parásito Toxoplasma gondii	Anticuerpos IgM
		< 1.0 = no reactivo
		0.8 < 1.0 = zona gris
		> 1.0 = reactivo
		Anticuerpos IgG
		< 4 IU/mL = no reactivo
		≥ 4 - <6 IU/mL = equivoco
> 6 IU/mL = reactivo		
Variable independiente	Definición operacional	Escala
Edad	Años cumplidos al día de la encuesta	Años
Escolaridad	Grado obtenido hasta el momento de e la encuesta	Primaria
		Secundaria
		Bachillerato
		Profesional
Residente	Sujeto con más de cinco años de vivir en Tijuana	Residente
		No residente
Origen	Lugar de origen del sujeto	Local
		Foráneo
Hacinamiento	Numero de elevado de personas que viven en un mismo espacio	Bueno=Dos personas
		Regular= Mas de dos personas
Gato en casa	Posesión y presencia física de gato en casa	Hay
		No hay
Aseo Heces	Limpieza diaria de material residual o fecal del gato	Si se realiza
		No se realiza
Ocupación	Empleo u oficio de persona donante	Profesional
		Obrero/Empleado
		Estudiante
		Ama de casa
		Desempleado
		Otro

Aspectos éticos

Se sometió al Comité de Bioética de la FMP, no fue necesario realizar el consentimiento informado debido a que los datos se obtuvieron de los expedientes de los donantes y la muestra se tomó de una alícuota de la sangre del donador voluntario.

Datos sociodemográficos

Se revisaron los expedientes para explorar las características de los posibles donantes de sangre. Los datos sociodemográficos como la edad, lugar de nacimiento, lugar de residencia, estado civil, nivel de educación y vivienda.

Se evaluaron las variables: material del piso de la casa, disponibilidad de agua potable, edad, lugar de residencia, transfusión de sangre, contacto con el gato o gatos alrededor de la casa, hacinamiento, consumo de carne cruda, medio cocida o bien cocida, consumo de verduras sin lavar y limpieza de las excretas de gatos.

Pruebas de laboratorio

Las muestras de suero se obtuvieron del banco de sangre del Hospital General, se congelaron y almacenadas a menos 20 °C hasta su análisis. Las muestras de suero fueron transportadas al Laboratorio de la Clínica # 1 del IMSS. Se analizaron para anticuerpos específicos IgG e IgM para *T. gondii*, por quimioluminiscencia en el instrumento Access con reactivos dedicado, Kit comercial de Access (Infectious Disease, Beckman Coulter), ambas pruebas se realizaron en el Laboratorio de la Clínica # 1 del IMSS siguiendo las instrucciones del fabricante. Los métodos utilizados

para las determinaciones tenían una especificidad de 99%, una sensibilidad de 98% para ambos ensayos.

Interpretación para Anticuerpos IgM

Valor de corte

< 1.0 = no reactivo

$0.8 < 1.0$ = zona gris

> 1.0 = reactivo

Interpretación para Anticuerpos IgG

< 4 IU/ml = no reactivo

$\geq 4 - <6$ IU/ml = equivoco

> 6 IU/ml = reactivo

Las pruebas de anticuerpos para IgG e IgM se evalúan pareadas.

Interpretación de resultado para IgG

IgG e IgM no reactivo = no hay evidencia serológica de infección por *Toxoplasma gondii*.

IgG No reactivo e IgM reactivo = Posible infección aguda

IgG Reactivo e IgM no reactivo = Posible infección aguda por *Toxoplasma gondii* de más de 6 meses.

IgG Reactivo e IgM Reactivo= Presunta infección por *Toxoplasma gondii* en los 12 últimos meses.

Análisis estadístico

El análisis fue realizado con la ayuda del programa SPSS versión 17.

Para calcular el tamaño de muestra a estudiar en el banco de sangre del Hospital General y se tomó una población total de 6,618 personas, que acudieron el año próximo anterior y con un intervalo de confianza de 95%. Se calculó una muestra de 364 sujetos. Se utilizó análisis multivariado para evaluar la asociación entre las características de los sujetos y seropositividad a *T. gondii*. Considerando un valor estadísticamente significativo cuando $p \geq 0.005$.

Resultados

Se analizaron 485 expedientes de donadores de banco de sangre de Tijuana, de los cuales 457 mostraron información completa en el expediente, fueron 93 de los requeridos en la muestra calculada; se seleccionaron esas muestras para la determinación de anticuerpos específicos de *Toxoplasma gondii* IgG e IgM. En las tablas 2, 3, 4 y 5 se muestran los resultados.

El 61% (278) fueron hombres. El grupo de edad estudiado presenta un rango de 18 a 65 años, el 91% (416) eran personas residentes de Tijuana y de zonas conurbadas.

El 37% (171) de ellos habita en casas con piso de concreto y tienen agua potable y el 41 % (187) viven en hacinamiento regular. El 87% (119) consumen carne bien cocida. El 96% (496) informó que lava sus alimentos antes de consumirlos. El 14% (62)

El 28 % (113) mantiene la higiene de sus mascotas y el 74% (336) reporta gatos de la calle alrededor de sus casas. El 95% (436) no ha sido transfundido de hemoderivado sanguíneo alguno.

El 16.84% (n=77) de muestras fueron reactivas a IgG y 0.87% (n=4) de reactivas para IgM; del total de muestras reactivas el 0.43% (n=2) fueron reactivas para ambas pruebas (ver tabla 3 y 4). Se realizó la prueba de asociación entre las variables utilizando la chi cuadrada, los resultados se muestran en la tabla 3.

La seroprevalencia encontrada: De las 457 pruebas evaluadas para anticuerpos específicos IgG e IgM en un intervalo de confianza de 95% fue de: 16.84 % (n=77) y 0.043 % (n=2) respectivamente. En la tabla 3 se observa solo

Del total de la población con anticuerpos IgG positivos el 12.29% (n=22) fueron mujeres y el 71.43 (n=55) fueron hombres. Entre el grupo de mujeres se encontró una prevalencia de 12.29% (n=22/157) y en el grupo de hombres la prevalencia fue de 19.78% (n=55/223).

En la población total la prevalencia fue similar entre el grupo de 30 a 39 y 40 a 49 años se muestra en la tabla 2. En el grupo de edad de 39 a 49 años edad se observó una prevalencia de 27.17% (n=25).

Tabla 2 Prevalencia de Toxoplasmosis en donadores de Banco de sangre por grupo de edad

Grupo de edad (años)	Reactivo IgG (UI/ml)	No reactivo IgG	Total personas
18 - 29	18	207	225
30 - 39	28	92	120
40 - 49	27	70	97
≥50	10	31	41

Fuente: donadores de banco de sangre del Hospital General Tijuana Junio-Julio 2015

Tabla 3 Prevalencia de Toxoplasmosis y variables asociadas a factor de riesgo con la trasmisión de Toxoplasma gondii

Variables		Reactivo a IgG	No Reactivo a IgG	Total	p
Género	F	22	157	179	0.041
	M	55	223	278	
Grupo de edad	18-29	17	194	211	0
	30-39*	25	86	111	
	40-49	25	67	92	
	>50	10	31	41	
Escolaridad	SI	45	142	187	0.001
	No	32	238	270	
Años de residencia en Tijuana	Residente	61	355	416	0
	No residente	16	25	41	
Origen	Local	13	135	148	0.001
	Foráneo	64	245	309	
Hacinamiento	Regular	45	142	187	0.001
	Bueno	32	238	270	
Gato en casa	Si gatos	8	117	125	0
	No gatos	69	263	332	
Aseo heces	Aseo	10	103	113	0.009
	No aseo	67	277	344	

Tabla 4

Prevalencia de anticuerpos IgM

	Frecuencia	Porcentaje
Reactivo a IgM	4	0.9
No Reactivo a IGM	453	99.1
Total	457	100

Tabla 5. Variables y asociación significativa a Toxoplasma gondii

Variable	Valor de p
Grupo de edad	p=0.000
Escolaridad	p =0.001
Años de residencia en Tijuana	p=0.000
Origen	p=0.001
Hacinamiento	p=0.001
Gato en casa	p=0.000
Aseo de heces	p=0.009

Discusión

La prevalencia de anticuerpos para *Toxoplasma gondii* en población donante que acudió al banco de sangre en Tijuana fue de 16.84%, menor a la reportada en la ENSE que fue de 22% ²⁹y a la reportada en Monterrey³⁰ que fue del 20%, sin embargo, se considera elevada debido a que en este trabajo se realizó la búsqueda de anticuerpos en población donante en el baco, no en poblaicon abierta como en los casos citados.

Sin embargo, en países Latinoamericanos las tasas de prevalencia reportadas en población abierta son más altas. Es importante mencionar que para comparar la prevalencia debe de haber similitud de técnicas de laboratorio, el número de la población estimada, las variables a estudiar en la población ya que esas consideraciones podrían ser un factor que contribuye a variabilidad de las tasas reportadas.

La población evaluada por ENSE fue realizada en población general que incluyo niños para toda la zona norte del país, mientras que la población estudiada en este trabajo fueron solamente adultos y posibles donadores de hemoderivados y residentes de Tijuana o vecinos cercanos, como lo muestran los resultados, por lo que se puede considerar una tasa alta de prevalencia esta ciudad.

Es importante mencionar con el tiempo las técnicas de detección de anticuerpos para toxoplasma se han mejorado desde el punto de vista técnico el usar la prueba de quimioluminiscencia con sensibilidad para IgG de 98.3 % y especificidad de 99.9% demuestra que los resultados son confiables. Aunque otros autores usen otras técnicas como la de 1992 que fue por la técnica de inmunofluorescencia indirecta (IFI)

utilizando títulos de corte de 1:16 y 1:128 hace validos su resultados pero no comparables, sin embargo nos sirven como antecedentes para los consiguientes trabajos para ver si se aumenta o disminuye la presencia de un agente biológico como es el caso de *Toxoplasma gondii* , en el año de 1992 se reportó la prevalencia para la zona norte de 22%, hoy se puede decir que la zona noroeste presenta un 16.84% en banco de sangre, habría que buscar la presencia del parasito en la población general para saber la prevalencia real de la ciudad de Tijuana.

Se encontró una asociación significativa para las variables de edad, la literatura reporta que la edad de mas seroprevalencia es de 30-39 años sin embargo en la población estudiada se encontró seroprevalencia en un rango más amplio de 30-49 años, con respecto al género hubo mayor reactivos en el sexo masculino, probablemente por ser mayor el número de hombres que acuden a donar sangre. Esta seroprevalencia coincide con la reportada en 2003 en banco de sangre reportada en Cuba¹⁴.

En cuanto al aseo o limpieza de heces en el resultado hay una significancia en las personas que no limpian las heces, esto podría ser debido a que los dueños sacan a sus gatos a que defequen al aire libre eso expone a otras personas a que contraigan la infección.

Los resultados estadísticos muestran que ser originario de una ciudad foránea y ser residente de Tijuana de igual forma se pueden asociarse a la seropositividad del *Toxoplasma* IgG.

El no tener gatos mostro una asociación significativa con IgG, puede ser por que el instrumento no exploró el contacto del sujeto con gatos en otros ambientes, fuera de casa o en tiempos anteriores al estudio.

Conclusión

Se determinó estadísticamente que las características sociodemográficas y algunas variables pueden ser factor de riesgo asociado a la seropositividad según lo muestra este trabajo.

Es importante la realización de anticuerpos IgG e IgM para *Toxoplasma gondii* ya que trabajos recientes muestran prevalencia desde 7.4 % hasta 20%, lo que implica que es una prueba que se debe de implementar como tamizaje en los bancos de sangre, para realizar transfusiones seguras. Actualmente la NOM-253-SSA1-2012 cita que es obligatorio el tamizaje de donadores a varios agentes infecciosos, el apartado 9.4.3 menciona que se puede realizar para *Toxoplasma gondii* en el donador según riesgo del acceptor de sangre y según zonas geográficas de riesgo. Es decir cuando por situación epidemiológica de la región lo demanda.

En este estudio la prevalencia para IgG es baja y coincide con la reportada para la zona Norte del país ²⁹. La prevalencia de IgM como indicador de infección reciente también fue importante dado que cuatro de los donadores estaban reactivos y dos de ellos en ambas pruebas. Lo que indica que el individuo transfundido con esa sangre fue infectado. Si este individuo es mujer embarazada o sujeto inmunocomprometido los resultados son graves.

Recomendaciones: Es necesario que de forma rutinaria sea valorada la determinación de anticuerpos IgG e IgM contra *Toxoplasma gondii* y se establezcan protocolos para la prevención de toxoplasmosis en los bancos de Transfusión Sanguínea, se revise la normativa oficial y se incorporen estas pruebas como obligatorias para el tamizaje de donantes en bancos de sangre.

Conflicto de interés

Los resultados no presentan conflicto de interés con la empresa patrocinadora de los reactivos para este proyecto.

Referencias bibliográficas

1. A. RJR. Transmisión de infecciones bacterianas y parasitarias por transfusiones de sangre y sus componentes. *Revista Cubana Hematología Inmunología*. 2008;24(1):1 - 20.
2. Sánchez Frenes Pedro SMdJaHMS. Las enfermedades infecciosas y la transfusión de sangre. *Revista Latinoamericana Patología Clínica*. 2012;59(4):186 - 193.
3. Restrepoisaza M. Toxoplasmosis: zoonosis parasitaria. *Rev CES Med*. 2007;1:45 - 48.
4. Atilio Sebastián Gómez AMQ, María Florencia Pirota, Dr. Telmo Ramón Quaranta. Toxoplasmosis: sus forma clínicas. *Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina*. 2007;165:15 - 19.
5. Izquierdo IM-HDSMG-. Toxoplasmosis en el hombre. *Bioquímica*. 2003;28(3):19 - 27.
6. Martín - Hernández Ivonne DG-ISM. Toxoplasmosis en el hombre. *Bioquímica*. 2003;28(3):19 - 27.
7. J.J. Aramini CS, J.P Dubey, C. Engelstoff, H. Schwantje and C.S. Ribble. Potential contamination of drinking water with *Toxoplasma gondii* oocysts. *Epidemiol. iNFECT*. 1999;122:305 - 315.
8. O. MJGaL. Toxoplasmosis. *The Lancet*. 2004;363:1965 - 1976.
9. Maud Lélou IV, Marie- IAURE dARDÉ, dOMINIQUE aubert, Régine Geers, Emilie Dupuis, Francine Marnef, Marie, Lazarine Poulle, Cécile Gotteland, Aurélien Dumétre and Emmanuelle Gilot-Fromont. Quantitative estimation of the viability

- of *Toxoplasma gondii* oocysts in soil. *Journals ASM.org*. 2012;78(15):5127-5131.
10. Meerburg Bastiaan G. KA. Changing climate - changing pathogens : *Toxoplasma gondii* in North - Western Europe. *Parasitol Res*. 2009;105:17 - 24.
 11. Lenildo de Moura LMGB-O, Marcelo Y. Wada, Jeffrey L. Jones, Suely H. Tuboi, Eduardo H. Carmo, Walter Massa Ramalho, Natal J. Camargo, Ronaldo Trevisan, Regina M. T. Graca, Alexandre J. da Silva, Iaci Moura, J.P. Dubey and Denise O. Garret. Waterborne Toxoplasmosis, Brazil, from field to gene. *Emerging Infectious Diseases*. 2006;12(2):326-329.
 12. Jonathan A. Patz TKG, Nina Geller, Amy Y. Vittor. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *Internacional journal for Parasitology*. 2000:1 - 11.
 13. Dubey J.P. SC, Cortés J.A. , Sundar N. , Gómez - Marín J.E. , Polu L.J. , Zambrano L. , Mora E. , Lora F. , Jiménez J. . Kwok O.C.H., Shen S.K. , Zhang X, Nieto A. , P. Thulliez. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in cats from Colombia So of *Toxoplasma gondii* isolatesuth America, and genetic characteritaton. *Veterinary Parasitology*. 2006;141:42 - 47.
 14. Martín - Hernández Ivonne G-ISM. Prevalencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma gondii* en donantes de sangre cubanos. *Revista Biomedica*. 2003;14:247 - 251.
 15. Diaz - Suárez Odelis EMJ, García Pa , Cheng - Ng Rosita, Araujo Ba, García Pc Marina. Seroepidemiología de la Toxoplasmosis en una comunidad indígena

- Yucpa de la Sierra de Perijá, Estado Zulia , Venezuela. *Revista Medicina Chile*. 2003;131:1003 - 1010.
16. Jones Jeffrey L. DV, Roberts Jacqueline, Press Cindy, Remington Jack S. and Montoya Jose G. Risk Factors for *Toxoplasma gondii* infection in the United States. *Clinical Infectious Diseases*. 2009;49:878-884.
 17. Sundar P. MA, Jayshree R.S. , Subbakrishna D.K. and Shankar S.K. Seroprevalence in healthy voluntary blood donors from urban Karnataka. *Indian JOURNAL OF mEDICAL rESEARCH*. 2007:50 -55.
 18. Cook A.J.C GRE, Bulfolano W., Zufferey J., Petersen E. , Jenum P.A., Foulon W., Semprini A.E., Dunn D,T. Sources of *Toxoplasma* infection in pregnant women: European multicentre case - control study. *Biomedic Medicine Journal*. 2000;321:142 - 146.
 19. Guzmán Angelica ENL, Vargas José L. , Mendoza Melania, Galarza Elthy, Roca Yelin, Vargas Jorge. Seroprevalencia de Toxoplasmosis y factores asociados a su transmisión en gestantes. Centro de investigación educación y servicios de salud, Santa Cruz de la Sierra. *Revista de Enfermedades Infecciosas y Tropicales*. 2009;1(1):44 - 48.
 20. Rosso Fernando MD, Agudelo Alejandro, M.D., Isaza Angela, M.D. , Montoya José Gilberto M.D. Toxoplasmosis congénita: aspectos clínicos y epidemiológicos de la infección durante el embarazo. *Colombia Médica*. 2007;38(3):316 - 337.

21. Mairena Hazel CM, Chacón Grettel, Marín Roberto, Cabrera Miguel, Trabado Carlos. Toxoplasma gondii en suelos del área urbana de San José - Costa Rica. *Revista Costarisense Científica Médica*. 1986;7(3):251 - 254.
22. Gilot Fromont Emmanuelle RBaRM. Toxoplasma seroprevalence in a ural population in France: detection of a household effect. *Bio Med Central*. 2009;9(76):1 - 7.
23. Altcheh Jaime aMR. Infecciones perinatales parasitarias. toxoplasmosis/chagas. *Arch. Argent.Pediatr*. 1999:178-184.
24. Castro A, Góngora and González, M.E. Toxoplasma gondii antibody seroprevalence in pregnant women from Villavicencio, Colombia. *Orinoquia Universidad de los Llanos Meta, Colombia*. 2008;12(1):91- 100.
25. López -Castillo Christian A. D-RJaG-MJE. Factores de riesgo en mujeres embarazadas, infectadas por Toxoplasma gondii en Armenia-Colombia. *Revista. Salud pública*. 2005;7(2):180 - 190.
26. Toledo González Yusimik SgM, Chiang Rodríguez Caridad, Rúa Martínez Raúl, Estévez Miranda Yaimir and Santana Alas Eva Rossana. Toxoplasmosis ocular. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2010;23(2):812 - 826.
27. Alvarado - Esquivel Cosme AQOP, Arreola Valenzuela Miguel Angel, Rodríguez Briones Alfredo , Piedra - Nevarez Luis -Jorge, Durán - Morales Ehecatl, Estrada - Martínez Sergio, Martínez García Sergio - Arturo and Liesenfeld Oliver. Seroepidemiology of Toxoplasma gondii infection in Psychiatric inpatients in a northern Mexican city. *Bio Med Central*. 2006;6:1 - 7.

28. Coelho Raquel A. L. KMaCLB. Prevalence of IgG antibodies specific to *Toxoplasma gondii* among blood donors in Recife ,Northeast Brazil. *Revista Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 2003;45(4):229 - 231.
29. Velasco - Castrejon Oscar S-IB, Valdespino José Luis, Sedano - Lara Ana María , Galindo - Virgen Sonia, Magos Clementina, Lausás Alejandro, Tapia - Conyer Roberto, Gutiérrez Gonzalo, and Sepúlveda Jaime. Seroepidemiología de la toxoplasmosis en México. *Salud Pública de México*. 1992;34(2):222 - 229.
30. Kelso Santos E TLE, Cárdenas del Toro CE, Salinas Carmona MC, Medina de la Garza CE. Seropositividad a *Toxoplasma gondii* en adultos del área metropolitana de Monterrey: reporte preliminar. *Medicina Universitaria*. 2000;2(6):77 - 81.
31. Gongora - Biachi Renan G-MP, Castro - Sensores Carlos, Pavia - Ruz Norma, Lara - Perera Dora, Alonzo - Salomon Gabriela and Palacios - Pérez Elizabeth. Anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en pacientes con VIH en Yucatán. *Revista Investigación Clínica*. 1998;50(2):419 - 422.
32. Alvarado Cosme- Esquivel M-SMF, Rodriguez - Briones Alfredo, Fallad - Torres Laura Ayala- Ayala Julio Octavio, Nevarez - Piedra Luis Jorge, Duran - Morales Ehecatl, Estrada - Martínez Sergio, Liesenfeld Oliver, Marquez- Conde Jose Angel and Martínez - García Sergio Arturo. Seroepidemiology of infection whit *Toxoplasma gondii* in healthy blood donors of Durango , México. *BioMed Central*. 2007;7(75):1471 -2334.

33. Bahador Sarkari RS, Mani Zare, Sattar Sohrabpour, Leila Kasraian. Seroprevalence and molecular diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection among blood donors in southern Iran. *J Infect Dev Ctries*. 2014;8(4):543 - 547.
34. Nissapatorn V. NAMA, Cho S.M. , Fong M.Y. , Init I. , Rohela M. , Khairul A. , Quek K.F. , and Latt H.M. Toxoplasmosis : prevalence and risk factors. *Journal of Obstetric and Gynaecology*. 2003;23(6):618 - 624.
35. Neves Boia Márcio C-CFA, Campos -Sodré Fernando, Trindade Pinto Gloria Maria, Reis Amendoeira María Regina. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among indian people living in Iauareté, Sao Gabriel de Cachoeira, Amazonas, Brazil. *Revista Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 2008;50(1):17 - 20.
36. Arias Maria Laura CM, Reyes Liliana and Linder Evert. Seroepidemiology of Toxoplasmosis in Humans: possible transmission routes in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 1996;44(2):377 - 381.
37. Contreras María del C. SHSP, Sandoval Lea , Rojas Antonio , Villarroel Fernando and Solis Fresia. Seroepidemiology of Human toxoplasmosis in Chile. *Rev. Ins. Med. trop. Sao Paulo*. 1996;38(6):431 - 435.
38. Alvarado - Esquivel Cosme M-SMF, Rodríguez -Briones Alfredo, Fallad- Torres Laura, Ayala-Ayala Julio Octavio, Nevarez -Piedra Luis Jorge, Duran -Morales Ehecatl, Estrada-Martínez Sergio, Liesenfeld Oliver, Márquez-Conde José Angel and Martínez -García Sergio Arturo. Seroepidemiology of infection with *Toxoplasma gondii* in healthy blood donors of Durango, Mexico. *Bio Med Central*. 2007;7(75):1 - 7.

39. Galvan - Ramírez María de la Luz TR, Roman Sonia, Calvillo-Sánchez Carlos and Bernal -Redondo Rosamaria. Asystematic review and meta- analysis of Toxoplasma gondii infection among the Mexican population. *Parasites & Vectors*. 2012;5:1 - 12.
40. Lucia GRM. Toxoplasmosis. *Medicina and Laboratorio*. 2008;14(7-8):359 - 375.