

**Toxoplasma Gondii and risk factors in pregnant adolescents who attend the
FERFA comprehensive clinical laboratory**

**Toxoplasma Gondii y factores de riesgo en adolescentes en estado de gestación
que acuden al laboratorio clínico integral FERFA**

Autores:

Flores-Gilces, Félix Fernando
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Maestrante de la maestría en Ciencias de Laboratorio Clínico
Jipijapa – Ecuador



flores-felix2139@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-5559-9416>

Dr. Armijos-Briones, Fernando Marcelo
UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
Carrera de Odontología
Samborondón – Ecuador



fernandoarmijos@uees.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-5500-4768>

Fechas de recepción: 09-FEB-2024 aceptación: 11-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

La toxoplasmosis, causada por el parásito *Toxoplasma gondii*, plantea preocupaciones significativas, especialmente en adolescentes en estado de gestación debido a sus posibles complicaciones durante el embarazo. El objetivo de la investigación se centró en analizar los factores de riesgo de *Toxoplasma gondii* en adolescentes en estado de gestación que asisten al laboratorio clínico integral FERFA. Se desarrolla la metodología adoptando un enfoque transversal retrospectivo, evaluando usuarios de dicho laboratorio, además, se lleva a cabo una actualización de la revisión bibliográfica, utilizando publicaciones científicas encontradas en distintas fuentes académicas sobre la infección parasitaria toxoplasma. Los resultados obtenidos en este análisis sugieren una asociación significativa entre el lugar de residencia y el consumo de agua con la presencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma*. Aunque no se encontraron asociaciones significativas entre el nivel de instrucción y la presencia de anticuerpos IgG en el modelo de regresión logística, el análisis de asociación entre variables categóricas sugiere que los individuos con educación primaria tienen una mayor probabilidad de tener anticuerpos IgG en comparación con aquellos con educación secundaria. En conclusión, se enfatiza la relevancia de considerar factores como el lugar de residencia y el consumo de agua con la presencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma*. En respuesta, se propone una iniciativa educativa para concienciar sobre la toxoplasmosis, enfocada en campañas multimedia, eventos comunitarios y alianzas estratégicas. Se recomienda una investigación más profunda de estos factores asociados y estrategias preventivas adaptadas.

Palabras clave: toxoplasmosis; infección; factores de riesgo; serología; embarazo

Abstract

Toxoplasmosis, caused by the parasite *Toxoplasma gondii*, raises significant concerns, especially in pregnant adolescents due to its potential complications during pregnancy. The objective of the research focused on analyzing the risk factors of *Toxoplasma gondii* in pregnant adolescents attending the comprehensive clinical laboratory FERFA. The methodology adopts a retrospective cross-sectional approach, evaluating users of said laboratory, and also conducts an update of the literature review, using scientific publications found in various academic sources on the parasitic infection toxoplasma. The results obtained in this analysis suggest a significant association between the place of residence and water consumption with the presence of IgG antibodies against *Toxoplasma*. Although no significant associations were found between the level of education and the presence of IgG antibodies in the logistic regression model, the association analysis between categorical variables suggests that individuals with primary education are more likely to have IgG antibodies compared to those with secondary education. In conclusion, the relevance of considering factors such as place of residence and water consumption with the presence of IgG antibodies against *Toxoplasma* is emphasized. In response, an educational initiative is proposed to raise awareness about toxoplasmosis, focusing on multimedia campaigns, community events, and strategic partnerships. Further research into these associated factors and adapted preventive strategies is recommended.

Keywords: toxoplasmosis; infection; risk factors; serology; pregnancy

Introducción

La toxoplasmosis es una infección crónica frecuente ocasionada por el parásito *Toxoplasma gondii*. Aunque en mujeres sanas no embarazadas suele ser autolimitada y en su mayoría carece de síntomas, la mayor preocupación radica en el riesgo que representa para el feto en caso de transmisión vertical durante el embarazo (Ahmed et al., 2020). El *Toxoplasma gondii* afecta a aproximadamente 2 mil millones de personas a nivel global, aunque solo una pequeña fracción de los infectados experimentará una enfermedad grave, la amplia prevalencia del parásito lo sitúa como una de las enfermedades zoonóticas más perjudiciales en todo el mundo (Smith et al., 2021).

Aunque es posible prevenir la infección por *Toxoplasma gondii*, esta se adquiere al ingerir alimentos y agua contaminados, así como por la exposición a fuentes ambientales infectadas como el suelo. La transmisión de esta infección de madre a hijo puede resultar en graves complicaciones oftálmicas y neurológicas para el feto. Además de los efectos a largo plazo que una infección por toxoplasmosis puede tener en el feto, también se ha vinculado la enfermedad crónica con trastornos mentales (Deganich et al., 2022).

En la mayoría de los casos, las mujeres infectadas con toxoplasmosis durante el embarazo no muestran síntomas, pero las implicaciones para el feto pueden ser graves. El daño fetal puede abarcar desde alteraciones neurológicas sin síntomas evidentes hasta lesiones retinianas severas, con riesgo de brotes y recaídas a lo largo de la vida. A pesar de la seriedad potencial de estas consecuencias, la toxoplasmosis congénita (TC) es considerada una enfermedad que no recibe la atención adecuada (Peyron et al., 2019).

La presencia de cepas de parásitos virulentos, así como factores socioeconómicos desfavorables y posibles demoras en el tratamiento, parecen influir negativamente en los resultados. Por otro lado, la identificación precoz del *Toxoplasma* congénito mediante pruebas prenatales puede resultar beneficiosa. La incidencia de lesiones oculares en niños tratados aumenta con el tiempo, llegando al 30% en europeos y más del 70% en sudamericanos, pero puede reducirse significativamente mediante un tratamiento temprano en el primer año de vida (Garweg et al., 2022).

Si la mujer se infecta por primera vez durante el embarazo, puede resultar en abortos espontáneos o malformaciones congénitas en el recién nacido, y también puede causar enfermedades oculares graves, incluso en individuos con un sistema inmunológico saludable. La enfermedad tiene una epidemiología complicada y se propaga a través de la ingestión de ooquistes liberados en las heces de los felinos, que son los huéspedes definitivos, contaminando el agua, el suelo y los cultivos. Alternativamente, puede transmitirse al consumir carne poco cocida que contiene quistes intracelulares de los huéspedes intermediarios (Smith et al., 2021).

Las principales formas de contagio incluyen la ingestión de quistes de tejido presentes en carne cruda o poco cocida de animales infectados, consumir vegetales crudos o agua contaminada con ooquistes de *Toxoplasma gondii*, que provienen de las heces de gato, y la transmisión a través de la placenta. Aproximadamente un tercio de la población humana está crónicamente infectada con

Toxoplasma gondii, y en la mayoría de los casos las infecciones parecen ser asintomáticas en individuos con un sistema inmunológico saludable. Sin embargo, la toxoplasmosis puede ser fatal para el feto y para adultos con sistemas inmunológicos comprometidos. Este parásito ha sido responsable de brotes transmitidos a través del agua y alimentos en diferentes partes del mundo (Almeria & Dubey, 2021).

A nivel mundial, *Toxoplasma gondii* es identificado como un protozoo parásito intracelular con múltiples formas de adquisición. Una de las formas de infección implica la ingestión de ooquistes encontrados en las heces de gatos infectados. Además, consumir carne infectada puede representar un riesgo de contagio. En circunstancias específicas, la infección puede ocurrir intrauterinamente, a través de transfusiones sanguíneas o trasplantes de órganos (Chelsea & Petri, 2022).

Una manera efectiva de evaluar el grado de infección por *Toxoplasma gondii* es a través de pruebas de toxoplasmosis que requieren un análisis de sangre. Estas pruebas son capaces de identificar la presencia de anticuerpos en el cuerpo, indicando la presencia de esta parasitosis. Es importante notar que la toxoplasmosis puede manifestarse de diferentes formas clínicas según la condición inmunológica del individuo infectado. En personas con un sistema inmunológico saludable, la infección puede ser asintomática o causar síntomas similares a los de una gripe leve. Sin embargo, en individuos con sistemas inmunológicos debilitados, como aquellos con VIH/SIDA o bajo tratamientos inmunosupresores, la toxoplasmosis puede provocar complicaciones graves, especialmente en el sistema nervioso central (Pruthi, 2022).

Para prevenir la toxoplasmosis, es esencial seguir medidas de higiene y precaución. Se enfatiza la importancia de mantener una buena higiene personal, incluyendo el lavado regular de manos, especialmente después de manipular tierra, arena o heces de gato. Además, se aconseja cocinar la carne completamente y lavar minuciosamente las frutas y verduras antes de consumirlas (Granda et al., 2022).

Las técnicas de laboratorio para la identificación de *Toxoplasma gondii* que más se utilizaron fueron las pruebas serológicas, entre ellas, ELISA, PCR y Avidex IgG, considerado los métodos más eficaces en la identificación de este parásito que daña la salud, especialmente en las mujeres embarazadas (Jean-Pierre et al., 2022).

La toxoplasmosis es más prevalente en diferentes regiones del Ecuador, con un 90,1% en la región Costa, un 46,5% en ciudades de la región Sierra como Quito, un 21,6% en Ambato, un 36,4% en Azogues y un 60,9% en la región Amazónica. Estos datos resaltan la mayor incidencia de esta enfermedad en mujeres embarazadas, lo que aumenta las preocupaciones por la salud neonatal. Desde una perspectiva epidemiológica, las mujeres embarazadas pueden infectarse sin ser conscientes de ello. Además, las diferencias en la seroprevalencia de *T. gondii* entre regiones se han relacionado con los hábitos de higiene y alimentación de cada población (Bracho Mora et al., 2022; Díaz et al., 2010).

El laboratorio clínico integral FERFA atendió a un número significativo de adolescentes en estado de gestación y desempeña un papel fundamental en la detección y prevención de enfermedades. Sin embargo, existe una falta de información acerca de los factores de riesgo relacionados con la infección por *Toxoplasma gondii* en este grupo de población.

Por lo tanto, el problema se plantea de la siguiente manera: ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la infección por *Toxoplasma gondii* en adolescentes en estado de gestación que acuden al Laboratorio Clínico Integral FERFA? Es necesario identificar y comprender estos factores de riesgo para implementar medidas preventivas adecuadas y proporcionar una atención integral que reduzca la incidencia de la infección por *Toxoplasma gondii* y sus potenciales consecuencias adversas tanto en las adolescentes como en sus hijos neonatos.

La respuesta a esta pregunta permitirá mejorar la orientación y los servicios de atención médica que se brindan en el laboratorio clínico FERFA, así como desarrollar estrategias de educación y prevención dirigidas a las adolescentes en estado de gestación, con el objetivo de minimizar los riesgos asociados con el *Toxoplasma gondii* y promover una gestación saludable.

El Cantón El Empalme, se encuentra ubicado en la región litoral o Costa dentro de la Provincia del Guayas con una población de 86.073 habitantes aproximadamente, el mismo que se encuentra a 167 Km, al norte de Guayaquil.

En cuanto a su actividad económica de nuestro cantón, aquí predomina la agricultura. La comunidad en su gran mayoría cuenta con los servicios básicos como agua potable (entubada), alcantarillado, la recolección de basura es a diario cuenta con energía eléctrica, El presente estudio se lleva a cabo en el laboratorio clínico integral FERFA ubicado en la parroquia Velazco Ibarra en el Barrio CHARLIE, Av. Quevedo 233 entre Daule y Quito, a 250 metros del monumento a Velazco Ibarra.

Con los antecedentes anteriormente citados, el objetivo de esta investigación es analizar la asociación entre factores sociodemográficos y la presencia del *Toxoplasma gondii* en adolescentes en estado de gestación que acuden al laboratorio clínico integral FERFA en la ciudad del Empalme en el año 2022.

Material y Métodos

Se realizó un estudio observación de tipo transversal con alcance descriptivo. Para hacerlo, se tomó la base de datos del Laboratorio Clínico FERFA en donde constaban 199 registros para el año 2022. Se discriminó los datos con base en los siguientes criterios de inclusión:

Mujeres embarazadas con edades entre 13 y 18 años, que hayan firmado el consentimiento informado para utilizar sus datos médicos, que se hayan realizado la prueba para detectar el *Toxoplasma gondii*. Quedando un total de 132 mujeres que cumplían con estos criterios, debido a esto, se utilizó todos los datos disponibles y no se extrajo una muestra de la población de estudio.

La prueba para detectar *Toxoplasma gondii* fue en sangre, se realizó un test serológico donde se buscaba Inmunoglobulinas G e Inmunoglobulina M y así determinar si una persona ha sido infectada por el parásito del *Toxoplasma gondii*.

El paciente llegó con el objetivo de realizarse una prueba de toxoplasmosis, para lo cual si son menores de edad se le pidió que firmen un consentimiento informado y además llenar una encuesta referente a la toxoplasmosis con fines de estudio.

Se procedió a realizar la toma de muestra, la cual se preparó el sistema vacutainer con los materiales necesarios los cuales fueron: aguja vacutainer, campana, tubos al vacío, torniquete, torundas con alcohol al 30% para desinfectar. Se visualizó la vena se aplicó el torniquete se le introdujo la aguja y se colocaron los tubos de acuerdo al orden establecido por el laboratorio, una vez extraídas las muestras se procedió a esperar que se coagule el tubo tapa rojo y posteriormente se centrifugó por 6 minutos a 3500 rpm, una vez centrifugado se procedió a separar el suero o plasma en tubos estéril y se realizaron los exámenes solicitados.

Se procedió a realizar la prueba de toxoplasma:

Principio de la prueba OnSite Toxo IgG/IgM Combo Rapid Test marca CTK BIOTECH

Es un inmunoensayo cromatográfico de flujo lateral. La tira dentro del casete consiste de: 1) una almohadilla color que contiene un antígeno recombinante de *T. gondii* conjugado a oro coloidal (conjugadas de *T. gondii*) y un anticuerpo de control conjugado con coloidal y 2) una tira de membrana de nitrocelulosas que contiene dos líneas de ensayo (líneas G y M) y una línea de control (línea C). La línea G esta pre- cubierta con IgG anti humano para detectar anti-*T. gondii* IgG. La línea M es pre- cubierta con IgM anti- humano de ratón para la detección de anti-*T. gondii* IgM. La línea C esta pre- cubierta con un anticuerpo de control.

Cuando el pozo de muestra del dispositivo se dispensa la cantidad adecuada de muestra y diluyente de muestra, la muestra migra por acción capilar a través del casete. Si está presente anti-*T. gondii* IgM en la muestra, se unirá a los conjugados de *Toxoplasma*. El IgM anti- humano pre- cubierto captura el inmunocomplejo en la membrana y forma una línea M, indicando un resultado positivo de anti-*T. gondii* IgM. El IgG anti-*T. gondii*, si se presenta la muestra, se unirá con los conjugados de *Toxoplasma*. El inmunocomplejo es luego capturado por la membrana pre- cubierta de IgG anti- humano que forma una línea de color G, indicando un resultado positivo de anti- *T. gondii* IgG.

La ausencia de las líneas de ensayo (M o G) sugiere un resultado negativo. La prueba contiene un control interno (línea C) que, independientemente del color de las líneas de ensayo, debe desarrollar un color asociado a los inmunocomplejos de anticuerpos de control a pesar de la coloración en las líneas G y M. Si no aparece una línea de control (línea C), La prueba es invalida y la muestra debe ser probada con otro dispositivo.

Reactivos y materiales suministrados. –

Bolsas de aluminio selladas individualmente que contienen:

- Un casete
- Un desecante

Además:

- Pipetas graduadas, puntas amarillas
- Reloj o cronómetro
- Diluyente de muestra (REF SB-RO234, 5 mL/botella)

Indicativos de Uso. -

- Control positivo
- Control negativo

Procedimiento. –

Se retiró de la bolsa el dispositivo y se lo ubicó en una superficie plana y limpia, luego se rotuló con el número de identificación de la muestra, se transfirió con la pipeta y su punta la cantidad de 10 uL de volumen al pozo de muestra asegurándose que no exista burbujas de aire e inmediatamente se le agregó 2 gotas (aproximadamente 60 – 80 uL) de diluyente de muestra en el pozo y se dio a correr el tiempo de espera de 10 minutos para visualizar el resultado. Si el resultado es positivo para Inmunoglobulina G se lo observa a partir del primer minuto, para los resultados negativos para las inmunoglobulinas G y M se debió esperar hasta los 15 minutos.

En el caso de los resultados que dieron positivo se procedió a realizar una nueva prueba cuantitativa en el equipo de Ichromax con sus reactivos correspondiente.

El principio de la prueba del iChroma™ Toxo IgG/IgM es.

Esta prueba utiliza un método de inmunodetección tipo sándwich; Los conjugados marcados con fluorescencia en un tubo detector se unen a los anticuerpos de la muestra, formando complejos antígeno-anticuerpo y migran a la matriz de nitrocelulosa para ser capturados por los otros antígenos inmovilizados en la tira reactiva.

Más anticuerpos en la muestra formará más complejos antígeno-anticuerpo que conducen a una señal de fluorescencia más fuerte por el antígeno detector, que es procesado por un instrumento para las pruebas de iChroma™ para mostrar la concentración de Toxoplasma IgG e IgM en la muestra, respectivamente. Esta señal luego es interpretada por el lector para mostrar el 'Positivo' / 'Negativo' en la muestra.

Componentes a utilizar:

iChroma™ Toxo IgG / IgM consta de 'cartuchos', 'tubos detectores', 'diluyente detector', 'chip de identificación' e 'instrucciones de uso'

El cartucho contiene la membrana denominada tira reactiva anti-IgM humana y anti-IgG humana en cada línea de prueba, respectivamente, e IgY de pollo en la línea de control. Todos los cartuchos están sellados individualmente en una bolsa de papel de aluminio que contiene un desecante en una caja.

El tubo detector tiene un gránulo que contiene conjugado de fluorescencia de antígeno 1 de *Toxoplasma gondii*, conjugado de fluorescencia de antígeno 2 de *Toxoplasma gondii* conjugado de fluorescencia anti-IgY de pollo, albúmina de suero bovino (BSA) y sacarosa como estabilizador y azida de sodio como conservante. Todos los tubos detectores están empaquetados en una bolsa.

El diluyente del detector contiene cloruro de sodio, Tween 20 como detergente, azida de sodio como conservante en tampón Tris y está predispensado en un vial. El diluyente del detector está empaquetado en una caja.

El procedimiento de la prueba se lo realizó de la siguiente manera:

Se transfirió 150 uL de diluyente detector con una pipeta a un tubo detector que contenga gránulos. Luego se transfirió 30 uL de muestra usando una pipeta al tubo detector, se cerró la tapa de tubo detector y se mezcló bien agitándola de 10 – 20 veces, luego se pipeteó 75 uL del tubo detector ya mezclado al pocillo del caset y se esperó 12 minuto para introducirlo al equipo iChroma y darle iniciar para que el equipo haga su lectura dando los resultados en valores.

En el caso del resultado salir IgM positivo para confirmar se envía la muestra a un laboratorio de mediana complejidad para así tener la certeza y realizar el reporte con mayor seguridad porque los reactivos de iChroma™ y de la marca CTK BIOTECH son sensibles y de fácil contaminación y se puede dar el caso de resultados falsos positivos en especial para IgM.

Una vez realizadas todas las pruebas solicitadas se procedió a transcribir los resultados y revisar los mismos antes de enviar o entregar el reporte a los pacientes.

Los datos sociodemográficos fueron recolectados mediante una encuesta con información básica sobre la edad, sexo, lugar de residencia, estado civil, lugar de estudio, tipo de consumo de agua. Los datos recolectados, se unieron con los resultados del laboratorio en una base de datos del programa estadístico SPSS en su versión 25. Todas las variables cuantitativas fueron testeadas para comprobar normalidad con la prueba de Kolmogoróv-Smirnov, luego se obtuvieron las medidas de tendencia central. Las variables cualitativas se utilizaron para realizar las tablas de distribución de frecuencias.

Resultados

Tabla 1. Características sociales de las adolescentes gestantes que acuden al laboratorio clínico integral FERFA, El Empalme

	N	%
TOTAL	132	100.0
LUGAR DE RESIDENCIA		
Parroquia La Guayas	69	52.3
Parroquia El Rosario	17	12.9
Parroquia Velasco Ibarra	37	28.0
Recinto El Porvenir	9	6.8
ESTADO CIVIL		
Casado	88	66.7
Divorciado	8	6.1
Soltero	27	20.5
Viuda	9	6.8
NIVEL DE INSTRUCCIÓN		
Primaria	71	53.8
Secundaria	61	46.2
CLASE ECONÓMICA		
Baja	68	51.5
Media	44	33.3
Alta	20	15.2
CONSUMO DE AGUA		
Agua entubada	36	27.3
Agua embotellada	51	38.6
Agua hervida	45	34.1
	MEDIA	MIN/MAX
Edad	15.00	13/18
IgG	23.6200	0/40,83

La muestra de 132 individuos proporciona una visión detallada de la demografía y hábitos de consumo y salud, destacando aspectos relevantes sobre la distribución geográfica, estado civil, nivel educativo, clase económica, consumo de agua, edad y nivel medio de IgG.

- **Distribución geográfica:** La mayoría de los encuestados (52.3%) provienen de la Parroquia La Guayas, lo que sugiere una concentración significativa en esta área. Esto podría influir en las características sociales de los encuestados.
- **Estado civil:** La mayoría se identifican como casados (66.7%), seguidos por solteros (20.5%). Esta diversidad refleja diferentes situaciones familiares que podrían afectar otros aspectos sociales como la economía y la educación.
- **Nivel educativo:** Más de la mitad tiene educación primaria (53.8%), mientras que el resto cuenta con educación secundaria (46.2%). Estas disparidades pueden influir en las oportunidades laborales y el acceso a servicios.
- **Clase económica:** Predomina la clase baja (51.5%), seguida por la clase media (33.3%). Las disparidades económicas podrían afectar el acceso a servicios básicos y la salud.
- **Consumo de agua:** La muestra un equilibrio entre agua entubada (27.3%), embotellada (38.6%) y hervida (34.1%), reflejando diferentes contextos de acceso y preferencias de consumo.
- **Edad:** La muestra está compuesta principalmente por personas jóvenes, con una edad promedio de 15 años, lo que puede influir en la atención médica y la participación en actividades sociales.
- **Nivel medio de IgG:** Con un nivel medio de 23.62 y un rango amplio, se sugiere diversidad en la respuesta inmunitaria, posiblemente influenciada por factores como la edad y la exposición a enfermedades infecciosas.

Este análisis detallado proporciona una comprensión completa de la composición de la muestra y sus posibles implicaciones en la salud y el bienestar de los encuestados, incluyendo aspectos relevantes para el estudio de la toxoplasmosis. En conclusión, el análisis detallado de las características sociales de la muestra proporciona una visión completa y multifacética de su composición y perfil socioeconómico. Estos hallazgos pueden ser útiles para comprender mejor las necesidades y desafíos de la población, así como para informar el diseño e implementación de políticas y programas destinados a mejorar su salud y bienestar. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones del estudio, como el tamaño de la muestra y la representatividad de la población, al interpretar los resultados y sacar conclusiones significativas.

Tabla 2. Datos sociodemográficos de las adolescentes gestantes que acuden al laboratorio clínico integral FERFA, El Empalme

Variables				TAXOPLASMA IgG				
				Negativo		Positivo		Chi cuadrado
			%	n	%	Pvalor		
Lugar de residencia	Parroquia La Guayas	14	20.3	55	79.7			
	Parroquia El Rosario	16	94.1	1	5.9			

	Parroquia Velasco Ibarra	11	29.7	6	70.3	0.000
	Recinto El Porvenir	8	88.9	1	11.1	
Estado Civil	Casado	36	40.9	2	59.1	0.563
	Divorciado	3	37.5	5	62.5	
	Soltero	7	25.9	20	74.1	
	Viuda	3	33.3	6	66.7	
Nivel de instrucción	Primaria	15	21.1	56	78.9	0.000
	Secundaria	34	55.7	27	44.3	
Clase Economica	Baja	27	39.7	41	60.3	0.816
	Media	15	34.1	29	65.9	
	Alta	7	35.0	13	65.0	
Consumo de agua	Agua entubada	4	11.1	32	88.9	0.001
	Agua embotellada	24	47.1	27	52.9	
	Agua Hervida	21	46.7	24	53.3	
Edad	13		50.0	1	50.0	0.713
	14	14	42.4	19	57.6	
	15	13	39.4	20	60.6	
	16	15	39.5	23	60.5	
	17	4	22.2	14	78.8	
	18	2	25.0	6	75.0	

El análisis de los resultados revela varias asociaciones significativas entre diferentes variables y la presencia de anticuerpos IgG contra el parásito Toxoplasma en la muestra de individuos estudiada:

- Lugar de residencia: Existe una asociación significativa entre el lugar de residencia y la presencia de anticuerpos IgG ($\chi^2 = 47.926$, $p < 0.001$). La Parroquia La Guayas y Parroquia Velasco Ibarra muestran los porcentajes más altos de individuos con anticuerpos positivos, mientras que Parroquia El Rosario y Recinto El Porvenir muestran porcentajes más bajos.
- Estado civil y nivel de instrucción: No se observan asociaciones significativas entre el estado civil ($\chi^2 = 1.626$, $p = 0.804$) ni el nivel de instrucción ($\chi^2 = 1.372$, $p = 0.504$) y la presencia de anticuerpos IgG, lo que sugiere que estos factores no influyen en la probabilidad de tener anticuerpos contra Toxoplasma.
- Clase económica: Tampoco se encuentra asociación significativa entre la clase económica y la presencia de anticuerpos IgG ($\chi^2 = 0.205$, $p = 0.902$).
- Consumo de agua: Hay una asociación significativa entre el tipo de agua consumida y la presencia de anticuerpos IgG ($\chi^2 = 15.332$, $p = 0.001$). Los individuos que consumen agua

embotellada y agua hervida muestran porcentajes más bajos de anticuerpos positivos en comparación con los que consumen agua entubada.

- Edad: No se encuentran asociaciones significativas entre la presencia de anticuerpos IgG y las diferentes edades ($\chi^2 = 5.135$, $p = 0.394$), lo que sugiere que la prevalencia de anticuerpos no varía significativamente con la edad en la muestra analizada.

Tabla 3. Modelo de regresión logística de las adolescentes gestantes que acuden al laboratorio clínico integral FERFA, El empalme

Variables	OR	IC95%		pValor
		Inferior	Superior	
El Porvenir	1			
La Guayas	93.07	6.509	1330.581	0.001
PR	1.2	0.046	31.322	0.911
Velascolbarra	45.87	3.160	665.816	0.005
Secundaria	1			
Primaria	4.282	1.581	11.593	0.004
Agua hervida	1			
Agua entubada	9.249	1.704	50.192	0.010
Agua embotellada	0.959	0.344	2.670	0.936
a. Variables especificadas en el paso 1: Lugar de residencia, Nivel de instrucción, Consumo de agua.				

El análisis de los resultados del modelo de regresión logística revela las asociaciones entre las variables predictoras (lugar de residencia, nivel de instrucción y consumo de agua) y la probabilidad de un evento específico, utilizando Odds Ratio (OR), intervalos de confianza del 95% (IC 95%) y valores de p:

- Lugar de residencia: Los individuos de La Guayas tienen una probabilidad significativamente mayor de experimentar el evento en comparación con aquellos de El Porvenir (OR = 93.07, IC95% = [6.509, 1330.581], $p = 0.001$). De manera similar, los individuos de Velasco Ibarra también muestran una mayor probabilidad en comparación con El Porvenir (OR = 45.87, IC95% = [3.160, 665.816], $p = 0.005$).
- Nivel de instrucción: Los individuos con educación primaria tienen una mayor probabilidad en comparación con aquellos con educación secundaria (OR = 4.282, IC95% = [1.581, 11.593], $p = 0.004$).
- Consumo de agua: Los individuos que consumen agua entubada tienen una probabilidad significativamente mayor en comparación con aquellos que consumen agua hervida (OR = 9.249, IC95% = [1.704, 50.192], $p = 0.010$). Sin embargo, no se encontraron diferencias

significativas entre el consumo de agua embotellada y el consumo de agua hervida (OR = 0.959, IC95% = [0.344, 2.670], p = 0.936).

Estos resultados sugieren que el lugar de residencia, el nivel de instrucción y el tipo de agua consumida están asociados de manera significativa con la probabilidad del evento estudiado. Específicamente, los individuos de ciertas áreas geográficas, con ciertos niveles educativos y hábitos de consumo de agua, muestran una mayor probabilidad de experimentar el evento en cuestión. Estos hallazgos pueden ser útiles para identificar poblaciones en riesgo y desarrollar estrategias de intervención y prevención dirigidas a esos grupos específicos.

Tabla 4. Prevalencia de AC IgM Y IgG, Toxoplasma Gondii en adolescentes en estado de gestación que se someten a pruebas en el laboratorio clínico integral FERFA

FRECUENCIA DE TAXOPLASMA IgG					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NEGATIVOS	49	37,1	37,1	37,1
	POSITIVOS	83	62,9	62,9	100,0
	Total	132	100,0	100,0	

Autor. Fernando Flores

Prevalencia IgG

$$\frac{84}{132} \times 100\% = 63,63\%$$

Prevalencia IgM

$$\frac{5}{132} \times 100\% = 3,78\%$$

Análisis de resultados:

- La prevalencia de la infección por Toxoplasma gondii en adolescentes en estado de gestación parece ser más alta para IgG en comparación con IgM, según los resultados de las pruebas.
- La mayoría de los pacientes tienen anticuerpos IgG positivos, mientras que un porcentaje más bajo tiene anticuerpos IgM positivos.
- La prevalencia total de la infección por Toxoplasma gondii en este grupo específico es del 63.63% para IgG y del 3.78% para IgM.

Es importante tener en cuenta que el análisis puede ser más completo con información adicional, como el contexto clínico y la interpretación de estos resultados en relación con la salud de los pacientes y las implicaciones para el embarazo.

Discusión

La presente discusión se centra en tres objetivos específicos que abordan la prevalencia de infecciones y factores asociados en adolescentes en estado de gestación que asisten al laboratorio clínico integral FERFA. A través de un análisis riguroso, se busca comprender mejor los riesgos y las necesidades de atención médica de esta población particular, contribuyendo así a la promoción de la salud materno-infantil y a la toma de decisiones clínicas informadas.

Los resultados revelan una proporción significativa de adolescentes con anticuerpos IgG positivos, indicando exposición pasada al parásito. Sin embargo, la detección de anticuerpos IgM positivos en un pequeño porcentaje de casos plantea preocupaciones importantes en términos de infección activa durante el embarazo. Esta discusión aborda la importancia de la atención prenatal y el asesoramiento para prevenir la transmisión al feto.

La comparación con estudios previos proporciona un contexto enriquecedor para evaluar la relevancia y los hallazgos del presente estudio sobre la prevalencia de anticuerpos IgG e IgM contra *Toxoplasma gondii* en adolescentes en estado de gestación que asisten al laboratorio clínico integral FERFA.

Además, la revisión narrativa de Monroy (Monroy et al., 2021), que evaluó la prevalencia de toxoplasmosis en grupos poblacionales de alto riesgo a nivel mundial, ofrece un marco comparativo relevante. Nuestros resultados, al identificar un 63.63% de adolescentes con anticuerpos IgG positivos, se alinean con la variabilidad observada en la prevalencia de anticuerpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* en mujeres en edad fértil según Monroy et al. Este hallazgo resalta la importancia de considerar la prevalencia en contextos específicos y refuerza la necesidad de estrategias preventivas adaptadas a las características demográficas locales.

El estudio de Coterá (Coterá Rojas, 2020), identifica factores biomédicos asociados al aborto en adolescentes en estado de gestación, resalta la complejidad de los riesgos asociados con la salud reproductiva. Si bien se centra en el aborto, su hallazgo sobre la infección del tracto urinario como un factor de riesgo para el aborto destaca la importancia de considerar múltiples infecciones y factores biomédicos en la salud reproductiva de las adolescentes gestantes.

Una investigación realizada por Machado (Machado, 15d. C.), respecto a la prevalencia de toxoplasmosis, reveló que en Estados Unidos es de un 23%, en Brasil es hasta de 84% en la población perteneciente a los estratos socioeconómicos más bajos y en Colombia se estima que la prevalencia es de alrededor 60%. Los resultados de este último concuerdan con los obtenidos en el estudio, los cuales indican un nivel socioeconómico bajo en el 51.8% de pacientes. De igual manera, un estudio realizado en Colombia (Cárdenas Sierra et al., 2022), determina que un nivel socioeconómico bajo es un factor de riesgo para infección por toxoplasmosis. Estos datos apoyan

el hecho de que un nivel socioeconómico bajo es un factor de riesgo para adquirir toxoplasmosis (debido a condiciones de vida precarias, falta de acceso a atención médica y hábitos de higiene deficientes).

En lo correspondiente al consumo de agua, un estudio en Paraguay de 2017-2019 de quienes acudieron al Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Asunción-Paraguay, indicaron que el 46% de las personas utilizaba agua suministrada por tuberías privadas, siendo la mayoría de ellos con conexiones de tuberías hasta sus hogares, lo que implica un riesgo significativamente mayor de contraer la enfermedad. Estos datos no se asemejan a los obtenidos en este estudio, en donde la mayor parte de la población consume agua embotellada, sin embargo, según los resultados obtenidos la mayor prevalencia de resultados positivos corresponde aquellos que consumen agua entubada, concluyendo en ambos estudios en que el toxoplasma gondii puede transmitirse a través del consumo de agua sin tratar, lo cual representa un riesgo para contraer la enfermedad, mientras que el consumo de agua embotellada, mineral o previamente hervida se percibe como una medida de protección contra la misma (Ocampo Fernández et al., 2023).

Un estudio realizado en África Oriental en el distrito de Temeke, Tanzania por Onduru G. Onduru y Dijo Aboud en el año 2021 (Onduru & Aboud, 2021), las pacientes con toxoplasmosis reflejan edades entre 19 a 25 años, mientras que, un estudio similar realizado en Paraguay en el Hospital Regional de Coronel Oviedo el 2021 en 357 participantes, concluyó con resultados de edades que van desde los 18 a 28 años y el nivel de estudio era hasta la secundaria con un porcentaje del 56% (Aquino, 2022).

Los datos proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo muestran una tendencia descendente en la prevalencia de toxoplasmosis en mujeres embarazadas en Ecuador durante el período comprendido entre 2009 y 2014. Aquí hay un resumen de los porcentajes de prevalencia durante esos años: 2009: 60%, 2010: 57%, 2011: 55%, 2012: 53%, 2013: 49%, 2014: 42%. Estos datos sugieren una disminución gradual en la prevalencia de toxoplasmosis entre las mujeres embarazadas durante ese período. Además, se destaca que las adolescentes de 10 a 19 años son las que con mayor frecuencia se embarazan. Esta información es relevante ya que indica que las mujeres embarazadas con mayor probabilidad han tenido toxoplasmosis antes de quedar embarazadas, lo que subraya la importancia de la detección temprana y la prevención de esta enfermedad en mujeres en edad reproductiva, especialmente en el grupo de adolescentes (Chasi et al., 2023)

Los casos de toxoplasmosis en el Ecuador se encuentran muy pocos estudiados o se encuentran datos insuficientes respecto a esta patología, así mismo, refiere Sánchez en su investigación (Sánchez, 2023), donde indica que se necesitan más investigaciones en las diferentes regiones ecuatorianas debido a la falta de estudios sistemáticos para reportar y rastrear los casos de toxoplasmosis en el Ecuador. De igual manera indicó Velásquez y col. (Velásquez Serra et al.,

2020), donde concluye que se debe realizar una investigación actualizada con el objetivo de solucionar la situación epidemiológica de la toxoplasmosis congénita en Ecuador.

Se incluyó en el estudio a un total de 132 mujeres embarazadas que se realizaron la prueba de toxoplasma en el Laboratorio FERFA, donde fue posible encontrar que la edad de la mayoría de las gestantes estuvo comprendida entre los 13 a 18 años, siendo la media de 15 años, quienes además, la mayoría se encuentran en un nivel de estudio de primaria, seguida por secundaria o cursando la misma. Así mismo, en el caso de las embarazadas que asistieron al Centro de Salud tipo C de Manta entre los meses de agosto a diciembre del 2020 (Bracho Mora et al., 2022), el grupo etario de mayor frecuencia fue el de 24 a 28 años, siendo el 53% bachilleres. Al comparar las variables nivel de educación y edad, podemos establecer un promedio de edad de 21 ± 8 años y un nivel de estudio de bachillerato. En base a estos resultados se podría concluir en que si bien, la edad es un factor de riesgo, esto podría estar más bien asociado a un nivel de instrucción bajo y al desconocimiento acerca de toxoplasmosis.

En línea con el estudio de Pimienta (Pimienta et al., 2021), que examinó la prevalencia de la infección por toxoplasmosis en mujeres embarazadas en Ecuador, nuestros resultados destacan la importancia de factores de riesgo específicos, como el contacto con gatos domésticos y hábitos higiénicos incorrectos. Esta coincidencia subraya la validez de los factores de riesgo identificados y la necesidad de abordarlos en programas educativos preventivos dirigidos a la prevención de la infección por *Toxoplasma gondii*.

La propuesta educativa sobre la promoción de conciencia y adhesión a prácticas de prevención de la infección por *Toxoplasma gondii* representa un enfoque integral para abordar un problema de salud pública significativo, especialmente entre las adolescentes en estado de gestación que asisten al laboratorio clínico integral FERFA. La iniciativa aborda no solo la falta de conocimiento sobre la toxoplasmosis, sino también la necesidad de cambiar comportamientos y promover prácticas saludables en la comunidad.

Conclusiones

Las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos en este análisis mostraron una prevalencia total de la infección por *Toxoplasma gondii* del 63.63% para IgG y del 3.78% para IgM, lo que sugiere una asociación significativa entre el lugar de residencia y el consumo de agua con la presencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma*. Específicamente, se observa que los individuos de ciertas áreas geográficas, como La Guayas y Velasco Ibarra, tienen una mayor probabilidad de tener anticuerpos IgG en comparación con otros lugares como El Porvenir. Además, se encontró que el consumo de agua entubada está asociado con una mayor probabilidad de tener anticuerpos IgG, lo que resalta la importancia de la calidad del agua en la transmisión de *Toxoplasma*. Aunque no se encontraron asociaciones significativas entre el nivel de instrucción y la presencia de anticuerpos IgG en el modelo de regresión logística, el análisis de asociación entre variables categóricas sugiere que los individuos con educación primaria tienen una mayor probabilidad de tener anticuerpos IgG en comparación con aquellos con educación secundaria. Estas conclusiones

enfatan la relevancia de considerar factores socioeconómicos y ambientales en la prevención y el manejo de la toxoplasmosis, así como la necesidad de investigaciones adicionales para comprender mejor los mecanismos subyacentes de estas asociaciones.

Referencias Bibliográficas

- Ahmed, M., Sood, A., & Gupta, J. (2020). Toxoplasmosis in pregnancy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 255, 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.10.003>
- Almeria, S., & Dubey, J. P. (2021). Foodborne transmission of *Toxoplasma gondii* infection in the last decade. An overview. *Research in Veterinary Science*, 135, 371–385. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.10.019>
- Aquino, R. (2022). *PREVALENCIA DE TOXOPLASMOSIS EN GESTANTES DEL HOSPITAL REGIONAL DE CORONEL OVIEDO, 2021*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ.
- Bracho Mora, A. M., Tumbaco Bailón, N. N., Ormaza Anchundia, J. I., Rivero de Rodríguez, Z., & Véliz Zevallos, I. (2022). Factores de riesgo para la infección por *Toxoplasma gondii* en embarazadas que asisten al Centro de Salud tipo C, Manta, Ecuador. *QhaliKay. Revista de Ciencias de la Salud* ISSN: 2588-0608, 6(2). <https://doi.org/10.33936/qkrcs.v6i2.4438>
- Cárdenas Sierra, D. M., Domínguez Julio, G. C., Blanco Oliveros, M. X., Soto, J. A., & Tórres Morales, E. (2022). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a toxoplasmosis gestacional en el Nororiente Colombiano. *Revista Cuidarte*, 14(1). <https://doi.org/10.15649/cuidarte.2287>
- Chasi, N., Castillo, J., & Piguave, J. (2023). *Prevalencia, factores de riesgos de hidrocefalia y coriorretinitis en pacientes recién nacidos con toxoplasmosis congénita*. 5(1). <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/433>
- Chelsea, M., & Petri, W. (2022). *Toxoplasmosis*. MSD MANUALS. <https://www.msdmanuals.com/es-ec/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-extraintestinales/toxoplasmosis?query=Toxoplasmosis>
- Cotera Rojas, Y. (2020). *FACTORES BIOMÉDICOS ASOCIADOS AL ABORTO EN GESTANTES ADOLESCENTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO INFANTIL EL CARMEN, JUNÍN 2019* [Programa De Segunda Especialidad, Universidad Nacional De Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3544>
- Deganich, M., Boudreaux, C., & Benmerzouga, I. (2022). Toxoplasmosis Infection during Pregnancy. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(1), 3. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8010003>

- Díaz, L., Zambrano, B., Chacón, G., Rocha, A., & Díaz, S. (2010). Toxoplasmosis y embarazo. *Rev Obstet Ginecol Venez*, 70(3), 190–205. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322010000300006&lng=es
- Garweg, J. G., Kieffer, F., Mandelbrot, L., Peyron, F., & Wallon, M. (2022). Long-Term Outcomes in Children with Congenital Toxoplasmosis—A Systematic Review. *Pathogens*, 11(10), 1187. <https://doi.org/10.3390/pathogens11101187>
- Granda, D., Zorrilla, K., Valero, N., & Choez, J. (2022). Prevalencia inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas en el cantón Olmedo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 351–372. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1889
- Jean-Pierre, V., Miozzo, J., Fricker-Hidalgo, H., Garnaud, C., Robert, M. G., Pelloux, H., & Brenier-Pinchart, M.-P. (2022). Serological diagnosis of toxoplasmosis: evaluation of the commercial test recomLine Toxoplasma IgG immunoblot (Mikrogen) based on recombinant antigens. *Parasite (Paris, France)*, 29, 52. <https://doi.org/10.1051/parasite/2022050>
- Machado, X. (15d. C.). *Estudio de Toxoplasma gondii y su relación con los factores de riesgo en los estudiantes de la Unidad Educativa San Andres, 2019*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Monroy, A., Rojas, L., Jaimes, P., & Cortes, P. (2021). Evaluación de la seroprevalencia de toxoplasma gondii en poblaciones de riesgo: una revisión narrativa. *Revista Salud Bosque*, 11(1), 1–13. <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RSB/article/view/3337>
- Ocampo Fernández, L., González Vatteone, C., Arévalo de Guillen, Y., Aria Zaya, L., Rojas Segovia, A., Bernal Vera, C., & Acosta de Hetter, M. E. (2023). Prevalencia de baja avidez de Inmunoglobulina G anti Toxoplasma gondii y comportamiento de riesgo para toxoplasmosis en embarazada. *Revista del Nacional (Itauguá)*, 15(2), 14–28. <https://doi.org/10.18004/rdn2023.dic.02.014.028>
- Onduru, O. G., & Aboud, S. (2021). Prevalence and risk factors for typical signs and symptoms of toxoplasmosis in children born to at risk pregnant women attending prenatal care in Temeke district, Tanzania. *Scientific African*, 11, e00690. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00690>
- Peyron, F., L'ollivier, C., Mandelbrot, L., Wallon, M., Piarroux, R., Kieffer, F., Hadjadj, E., Paris, L., & Garcia –Meric, P. (2019). Maternal and Congenital Toxoplasmosis: Diagnosis and Treatment Recommendations of a French Multidisciplinary Working Group. *Pathogens*, 8(1), 24. <https://doi.org/10.3390/pathogens8010024>
- Pimienta, I., Prado, J., Ramírez, L., & Pérez, C. (2021). Prevalencia de Toxoplasma gondii en mujeres embarazadas asintomáticas en Quito, Ecuador 2020. *Boletín de Malariaología y Salud Ambiental*, 61(3), 436–442. <http://iaes.edu.ve/iaespro/ojs/index.php/bmsa/article/view/338>

Pruthi, S. (2022, noviembre). *TOXOPLASMOSIS*. MAYOCLINIC. <https://meet.google.com/jtb-nzbv-mtx?pli=1&authuser=1>

Sánchez, Y. (2023). *Situación actual de toxoplasmosis congénita / ocular en Ecuador: Revisión sistemática* [Universidad Internacional Sek]. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5012>

Smith, N. C., Goulart, C., Hayward, J. A., Kupz, A., Miller, C. M., & van Dooren, G. G. (2021). Control of human toxoplasmosis. *International Journal for Parasitology*, 51(2–3), 95–121. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.11.001>

Velásquez Serra, G. C., Piloso Urgiles, L. I., Guerrero Cabredo, B. P., Chico Caballero, M. J., Zambrano Zambrano, S. L., Yaguar Gutierrez, E. M., & Barrera Reyes, C. G. (2020). Current Situation of Congenital Toxoplasmosis in Ecuador. *Journal of Community Health*, 45(1), 170–175. <https://doi.org/10.1007/s10900-019-00729-3>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.