



IMPLICACIONES PERINATALES POR INFECCIONES DE TORCH Y SUS EFECTOS SECUNDARIOS EN LA SALUD MATERNO INFANTIL

PERINATAL IMPLICATIONS OF TORCH INFECTIONS AND THEIR SIDE EFFECTS ON MATERNAL AND INFANT HEALTH

Anthony Ariel Alarcón Toala ^{1*}

¹ Egresado de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1363-6097>. Correo: alarcon-anthony6873@unesum.edu.ec

Madeline Lilisbeth Ponce Murillo ²

² Egresada de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8646-9093>. Correo: ponce-madeline4029@unesum.edu.ec

Teresa Isabel Véliz Castro ³

³ Dra. en Ciencias de la Salud, Magister en Microbiología, Licenciada en Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3434-0439>. Correo: teresa.veliz@unesum.edu.ec

Arianna Nicole Zavala Hoppe ⁴

⁴ Magister en Ciencias de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa-Ecuador. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9725-4511>. Correo: arianna.zavala@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: alarcon-anthony6873@unesum.edu.ec

Resumen

Las infecciones TORCH se transmiten verticalmente y son causas considerables de morbilidad, mortalidad congénita y neonatal a nivel mundial. Esta infección incluye toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes simple, y otros que incluyen hepatitis B y C, VIH, sífilis, Chagas, Zika, varicela y el parvovirus B19. El 30% de las muertes fetales se atribuyen a causas infecciosas. El objetivo de esta investigación fue analizar las implicaciones perinatales por infecciones de TORCH y sus efectos secundarios en la salud materno infantil. Se realizó una búsqueda sistemática de información en bases de datos como Pubmed, Scielo, Elsevier,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Springer, Redalyc y Google académico. Se analizaron e incluyeron para evaluar la calidad metodológica y la consistencia de los resultados. Se encontró que las infecciones TORCH durante el embarazo están asociadas a complicaciones, incluyendo malformaciones congénitas, parto prematuro, bajo peso al nacer. Además, se observaron impactos en la salud materna, como riesgo elevado de complicaciones obstétricas. En conclusión, esta revisión destaca la importancia de una vigilancia activa y la implementación de estrategias preventivas para reducir las consecuencias adversas de las infecciones TORCH en la salud perinatal. La comprensión de estas implicaciones proporcionará una base crucial para el diseño de nuevas investigaciones e intervenciones efectivas durante el embarazo.

Palabras clave: enfermedades neonatales; gestación; infecciones congénitas; prevalencia; salud prenatal

Abstract

TORCH infections are vertically transmitted and are infectious causes of considerable congenital and neonatal morbidity and mortality worldwide. These infections include toxoplasmosis, other infections of concern, rubella, cytomegalovirus, and herpes simplex virus. The other category includes hepatitis B and C, HIV, syphilis, Chagas disease, Zika virus, varicella and parvovirus B19. Up to 30% of fetal deaths are attributed to infectious causes. The aim of this research was to analyze the perinatal implications of TORCH infections and their secondary effects on maternal and infant health. A systematic search for information was conducted in databases such as Pubmed, Scielo, Elsevier, Springer, Redalyc and Google Scholar. Research studies with strict inclusion criteria were selected and analyzed to assess the methodological quality and consistency of the results. The studies analyzed revealed that TORCH infections during pregnancy are associated with an increase in complications, including congenital malformations, preterm delivery, and low birth weight. Additionally, impacts on maternal health, such as elevated risk of obstetric complications, were observed. In conclusion, this review highlights the importance of active surveillance and the implementation of preventive strategies to reduce the adverse consequences of TORCH infections on perinatal health. Understanding these implications will provide a crucial basis for the design of new research and effective interventions during pregnancy.

Keywords: neonatal diseases; gestation; congenital infections; prevalence; prenatal health

Fecha de recibido: 23/04/2024

Fecha de aceptado: 15/06/2024

Fecha de publicado: 25/06/2024

Introducción

El embarazo es un evento fisiológico que en ocasiones está sujeto a eventos patológicos como infecciones que primero afectan a la gestante y luego se propagan al feto. La infección se puede adquirir en diferentes momentos como en el útero, durante el parto o en el puerperio. Estas infecciones, conocidas como infecciones congénitas, son una de las principales causas de morbilidad fetal y neonatal (1). El término complejo



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



TORCH o infección TORCH se utiliza para describir un grupo de infecciones perinatales causadas por *Toxoplasma gondii* (TOX), virus de la rubéola (RV), citomegalovirus (CMV) y virus del herpes simple (HSV), tipos 1 y 2. Estos son causados por *T.Gondii*, *T.pallidum*, virus de la hepatitis B, virus de la rubéola, citomegalovirus y virus del herpes simple (VHS), respectivamente (2).

Estudios realizados en América Latina han demostrado que por cada 1.000 bebés hay entre dos y diez casos de toxoplasmosis congénita al año (3). Según los estudios, entre el 39 y el 50% de las mujeres embarazadas que se infectan por primera vez y no reciben tratamiento dan a luz niños afectados. Otras investigaciones epidemiológicas informan de las siguientes cifras globales sobre la prevalencia de anticuerpos anti-*T. gondii* en diversos grupos de población: Oceanía representa el 41,73%, Europa el 31,76%, Asia el 22,60%, África el 19,07% y Sudamérica, que incluye Ecuador, Perú, Chile y Brasil, el 33,90%. Entre otros, Centroamérica, Panamá, Costa Rica y Cuba tienen un 37,5% cada uno(4).

El estudio realizado por Rostami y col.(5) reveló que la prevalencia mundial estimada de toxoplasmosis latente en mujeres gestantes era del 33,8%. Por el contrario, la región del Pacífico Occidental tenía la prevalencia más baja de toxoplasmosis latente en mujeres embarazadas, con un 11,8%, mientras que Sudamérica tenía la prevalencia agrupada más alta, con un 56,2%. Los países de renta baja e índice de desarrollo humano se han relacionado con una prevalencia notablemente mayor de toxoplasmosis latente.

En otro estudio llevado a cabo en Ecuador por Iván Pimienta y col.(6) la prevalencia de anticuerpos IgG e IgM para *Toxoplasma gondii* fue de 16,32%. Se presentó una asociación significativa entre la seroprevalencia y antecedentes de aborto, contacto con gatos domésticos y hábitos higiénicos incorrectos.

La infección por Citomegalovirus (CMV) es común globalmente, con prevalencias del 83% y 86% en la población general y materna respectivamente. La variabilidad depende de factores como edad, nivel socioeconómico, ubicación geográfica y contacto con niños. En mujeres de edad fértil, la seroprevalencia es del 50-70% en Europa y América del Norte, y del 90-100% en Asia, África y América Latina(7). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los casos de rubéola reportados disminuyeron drásticamente del 2000 al 2018, con las mayores tasas de síndrome de rubéola congénita en África y Asia Sudoriental, regiones con menor cobertura vacunal (8).

El virus del Herpes Simple (HSV) es una afección muy común, y se estima que la infección por HSV-1 y HSV-2 afecta al 67 % y al 13 % de la población mundial, respectivamente (9). La prevalencia del HSV puede ser aún mayor en países de ingresos bajos y medianos o entre ciertas subpoblaciones de pacientes. Las infecciones por HSV son muy comunes entre las mujeres en edad reproductiva, lo que puede aumentar el riesgo de transmisión del virus de la madre al niño durante el parto, lo que resulta en herpes neonatal. El herpes neonatal es otra manifestación grave de la enfermedad y puede causar complicaciones de salud a largo plazo que requieren una identificación adecuada y fiable de la enfermedad (10).

Las infecciones en la etapa gestacional pueden provocar afectación severa al feto y aborto espontáneo en las mujeres, es por ello por lo que la presente investigación se realizó con el propósito de dar a conocer la prevalencia, las implicaciones perinatales y los efectos secundarios que las infecciones TORCH pueden causar en mujeres embarazadas, con el objetivo de mejorar la salud materna y fetal, de igual manera dar pautas para desarrollar recomendaciones efectivas para la atención prenatal y la educación de las futuras madres.





Cabe mencionar que dicho estudio está directamente articulado con el proyecto “TORCH y su relación en infecciones connatales en gestantes del centro de salud del cantón Jipijapa”. A partir de todo lo mencionado anteriormente se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante del problema: ¿Cuáles son las implicaciones perinatales por infecciones de TORCH y sus efectos secundarios en la salud materno infantil?

Materiales y métodos

Diseño y tipo de estudio

Investigación documental de tipo descriptivo.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una investigación documental de tipo descriptivo. Se llevó a cabo una búsqueda sistemática de información en bases de datos como Pubmed, Scielo, Elsevier, Springer, Redalyc y Google Académico. Además, se incluyeron datos estadísticos de páginas oficiales internacionales como la OMS y OPS. Las palabras clave utilizadas, de forma individual o combinada, para dicha búsqueda fueron: “TORCH”, “infección”, “implicaciones perinatales” y “maternoinfantil”. La fecha establecida para la elección de la información fue desde el año 2017 hasta la actualidad. Se utilizaron operadores booleanos como AND, OR y NOT para combinar términos de búsqueda, tales como “TORCH AND infección”, “implicaciones perinatales OR maternoinfantil” y “infección NOT maternoinfantil”.

Criterio de inclusión

Para la recolección de información se incluyeron estudios que cumplieron con lo siguiente: Investigaciones, artículos y documentos de los últimos 6 años, investigaciones en idioma inglés y español, investigaciones que cumplan con los objetivos y la problemática del tema.

Criterio de exclusión

Artículos con información duplicada y fuera de los años establecidos para la inclusión, resúmenes de conferencias, editoriales y revisiones bibliográficas no originales, estudios que no proporcionen información sobre la problemática planteada.

Proceso de recolección de datos

Las bases de datos mencionada contenían 150 artículos en total, de los que se eligieron 51 en función de su adecuación a los criterios de exclusión y sistematización. Una vez seleccionados los artículos, se evaluaron todos ellos de forma independiente y se registraron las características básicas de publicación, las características del diseño del estudio, los resultados y las conclusiones.

Síntesis de los resultados

Una vez recopilada la información, se escogieron los artículos de acuerdo con las variables planteadas en el título y los objetivos que intervienen en la investigación.





Criterios éticos

El estudio respetó los valores éticos fundamentales de la investigación, como la objetividad, la honestidad y la integridad. Se garantizó la privacidad y el anonimato de los datos de los participantes declarados en los estudios evaluados. Se evitó cualquier tipo de plagio y los autores originales de los estudios que formaron parte de la revisión recibieron el debido crédito junto con la debida citación y referencia según las normas de Vancouver.

Resultados

El objetivo de esta investigación fue analizar las implicaciones perinatales derivadas de las infecciones por TORCH y sus efectos secundarios en la salud materno-infantil. Para ello, los investigadores llevaron a cabo una búsqueda sistemática de información que abarcó literatura académica, estudios de caso y reportes clínicos relevantes en el ámbito de la salud pública. Este exhaustivo proceso les permitió identificar no solo las infecciones específicas que componen el síndrome TORCH—toxoplasmosis, otras infecciones, rubéola, citomegalovirus y herpes simple—sino también los resultados adversos asociados, como complicaciones en el embarazo y condiciones de salud a largo plazo en los recién nacidos. Además, se examinó el impacto psicológico en las madres afectadas y el acceso a la atención médica, lo que brindó una visión integral sobre cómo estas infecciones pueden afectar tanto la salud materna como el desarrollo infantil. A través de la recopilación y el análisis de datos, la investigación facilitó la comprensión profunda de estos riesgos y subrayó la importancia de implementar estrategias de prevención y control en la atención perinatal.

Tabla 1. Prevalencia de las infecciones por TORCH en mujeres embarazadas.

Autor/ref.	Año	País	N	Prevalencia		
Aliasgher Saajan y col.(11)	2017	Tanzania	350	TOX: IgG(44%) RV: IgG(89%) CMV: IgG(98%) VHS: IgG(99%) IgM(39%)	IgM(1,4%) IgM(0,3%) IgM(1,7%)	
lu Chen y col.(12)	2019	China	10.669	TOX: IgG(2,5%) RV: IgG(89%) CMV: IgG(92%) VHS1: IgG(81%) VHS2:IgG(4,7%) IgM(1,9%)	IgM(0,6%) IgM(2,5%) IgM(1,2%) IgM(6%)	
Kranti Suresh y col.(13)	2020	India	901	TOX: IgG(76%) RV: IgG(90%) CMV: IgG(92%) VHS: IgG(93%) IgM(4%)	IgM(1%) IgM(1%) IgM(2%)	





Implicaciones perinatales por infecciones de TORCH y sus efectos secundarios en la salud materno infantil

Heriberto Caballero y col.(14)	2021	México	1.079	TOX: IgG(2%) IgG(0,10%) IgG(0,40%) IgM(0,1%)	RV: CMV:
Ali Nasimi y col.(15)	2021	Irán	417	TOX: IgG(19%) RV: IgG(94%) CMV: IgG(96%) IgM(1%)	IgM(1%) IgM(1%)
Sangeeta Deka y col.(16)	2022	India	165	TOX: IgG(38%) RV: IgG(80%) CMV: IgG(61%) VHS: IgG(40%) IgM(4%)	IgM(13%) IgM(3%) IgM(1%)
Dayana Granda y col.(17)	2023	Ecuador	28	TOX: IgG(35%) IgG(32%) CMV: IgG(8%) IgG(25%)	RV: IgM(7%) VHS:
Marwa Gouda y col.(18)	2023	Egipto	210	TOX: IgG(36%) RV: IgG(26%) IgG(30%) IgG(7%)	IgM(16%) CMV: VHS:
Victoria J. Hicks y col.(19)	2023	Guatemala	424	TOX: IgG(68%) RV: IgG(78%) IgG(99%) IgM(0,05%)	IgM(1%) CMV:
Asmaa Hazazi y col.(20)	2023	Arabia	201	TOX: IgG(40%) RV: IgG(24%) CMV: IgG(29%) VHS1: IgG(9%) VHS2: IgG(4%) IgM(0,5%)	IgM(11%) IgM(4%) IgM(4%) IgM(0,5%)

Nota: TOX: Toxoplasma - RB: Rubéola - CMV: Citomegalovirus – VHS: Virus Herpes Simple

En varios de los estudios incluidos la prevalencia de las infecciones por TORCH en mujeres embarazadas fue mediada por determinaciones serológicas de anticuerpos IgG-IgM, el estudio realizado en una población de China con una muestra de 10.669 gestantes presento valores altos para anticuerpos IgG de 92%, 89% y 81% para CMV, RB y VHS respectivamente. En cuanto a los anticuerpos IgM RB: IgM (2,5%), CMV: IgM (1,2%), VHS1: IgM (6%) y VHS2: IgM (1,9%). En India con una muestra de 901 gestantes se presentaron valores similares TOX: IgG (76%) IgM (1%), RB: IgG (90%) IgM (1%), CMV: IgG (92%) IgM (2%) y VHS: IgG (93%) IgM (4%). En Latinoamérica con número de muestras más pequeñas como el caso de un estudio



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



realizado en Guatemala en un total de 424 gestantes se reportaron los siguientes valores TOX: IgG (68%) IgM (1%), RV: IgG (78%) y CMV: IgG (99%) IgM (0,05%). En Ecuador en una muestra más pequeña(n=28) los porcentajes fueron bajos TOX: IgG (35%), RB: IgG (32%) IgM (7%), CMV: IgG (8%) y VHS: IgG (25%).

Tabla 2. Implicaciones perinatales por infecciones de TORCH.

Autor/ref.	Año/ País	Agente etiológico	N	Semana de gestación	Implicaciones perinatales
Gry Findal y col.(21)	2017/Noruega	TOX	346	17	Se identificaron anomalías ecográficas en 25 fetos (7,2%).
Anne Minsart y col.(22)	2020/Canadá	CMV	48	28-40	Las anomalías extracerebrales fueron las más comunes y pocos fetos presentaron cambios en los tejidos neurológicos.
Alba de Juan y col.(23)	2020/España	CMV	60	1_12	Retraso del crecimiento intrauterino (32,1%) Anomalías en las ecografías prenatales (30%)
Aline Reetz y col.(24)	2021/Brasil	TOX	187	28-40	Anomalías oculares (10,2%) Lesiones coroideas retinianas bilaterales en (52,6%)
Julio Maquera y col.(25)	2022/Perú	TOX	21	40 (RN)	Hidrocefalia (76,2%) Calcificaciones intracraneales (52,4%) Microcefalia (42,9%) Convulsiones (25,6%) Coriorretinitis (38,1%)
Ann Melvin y col.(26)	2022/Estados Unidos	VHS	130	40 (RN)	Las recurrencias cutáneas fueron más comunes con HSV-2 que con HSV-1 (80 % frente a 55 %).
Guillermo Insfran y col.(27)	2022/Perú	TORCH	225	28-40	El 4,9% presentó malformación cardíaca.
Suzy Teutsch y col.(28)	2023/Australia	VHS	195	40 (RN)	El 45% presentó enfermedad del sistema nervioso central (SNC).
Pradeep Kumar y col.(29)	2023/India	RB	558	40 (RN)	El 75% de los casos presentó efectos cardíacos estructurales.
Caroline Vande y col.(30)	2023/Bélgica	CMV	286	40 (RN)	El 14.8% presento pérdida auditiva neonatal.

Nota: TOX: Toxoplasma - RB: Rubéola - CMV: Citomegalovirus – VHS: Virus Herpes Simple



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



En cuanto a las implicaciones perinatales por infecciones causadas por TORCH varios de los estudios reflejan que dichas implicaciones se dan durante la semana de gestación 40, sobre todo en neonatos, ya que presentan diferentes afectaciones en su salud, en otros dos estudios las anomalías se presentaron entre 1-12 y 28-40 semanas de gestación, dichas anomalías fueron diagnosticadas mediante ecografías.

Tabla 3. Efectos secundarios de las infecciones TORCH en la salud materno infantil.

Autor/ref.	Año/País	Agente etiológico	N	Efectos secundarios
Vergheze Valsan y col.(31)	2018/India	SIF	39	Se presentó deterioro del desarrollo neurológico en 3 de 11 (27%) bebés con sífilis congénita y uno de 7 (14%) sin sífilis congénita con retrasos en el habla y el lenguaje en 4 de 11 (36%) con sífilis congénita y 3 de 7 (42%) sin sífilis congénita.
Angelica Rico y col.(32)	2021/Colombia	CMV	1500	Se presentó Infección materna y pérdida auditiva neurosensorial, microcefalia en el lactante.
Jamila Malki y col.(33)	2021/Arabia Saudita	TOX	108	Desarrollo del autismo que está relacionado con mutaciones en el ADNmt y el ADNn.
Onduru G. y col.(34)	2021/Tanzania	TOX	371	Problemas oculares (4,8%), hidrocefalia (3,2%), retraso mental (3%) y parálisis (2%).
Safin Tahsin y col.(35)	2021/Iraq	TOX CMV	268	Se registró correlación entre la toxoplasmosis y el número de abortos espontáneos
Joohee Lim y col.(36)	2021/Corea	SIF	548	La ictericia (56 %) fue común, seguida de discapacidad auditiva (14 %), enfermedad renal (8 %) y retraso mental (8 %). Se produjeron catorce casos de neurosífilis.
Cinzia Auriti y col.(37)	2022/Italia	CMV TOX	186	Los lactantes infectados, sintomáticos al nacer, obtuvieron puntuaciones más bajas en la Escala Cognitiva y Motora de Bayley-III en comparación con los lactantes asintomáticos y no infectados ($p = 0,026$; $p = 0,049$)
Mario Valladares y col.(38)	2022/Perú	TOX	218	Las mujeres embarazadas con infección positiva por T. gondii tuvieron una frecuencia 2,45 veces mayor de amenaza de aborto.





Tingting Wang y col.(39)	2022/China	CMV RB	564	La presencia de infección viral materna al principio del embarazo se asoció de forma independiente con mayores riesgos de enfermedad coronaria en la descendencia.
-----------------------------	------------	-----------	-----	--

Nota: TOX: Toxoplasma - RB: Rubéola - CMV: Citomegalovirus – VHS: Virus Herpes Simple – SIF: Sífilis

En cuanto a los efectos secundarios de las infecciones TORCH que pueden repercutir sobre la salud materno infantil, estudios incluidos en esta revisión demostraron que dichas infecciones pueden dar lugar a complicaciones obstétricas como: abortos espontáneos, partos prematuros y malformaciones congénitas en el feto. De igual manera varios estudios reportan secuelas en el desarrollo neurológico y cognitivo en neonatos afectados por las infecciones TORCH.

Discusión

Las infecciones TORCH cuando afectan a mujeres embarazadas, pueden tener consecuencias significativas en la salud tanto de la madre como del neonato. Este grupo de infecciones adquiere especial relevancia durante el período perinatal, ya que su impacto puede manifestarse desde la gestación hasta el postparto.

En la presente revisión sistemática en cuanto a la prevalencia de las infecciones por TORCH se encontró que en el estudio llevado a cabo en Ecuador-Olmedo(17) el 93% de las gestantes presentó anticuerpos IgG para Toxoplasma, citomegalovirus, rubéola y herpes, por otra parte sólo un 7% fue serológicamente positivo para IgM para Rubéola, en otro estudio realizado en el mismo país en donde se evaluó la prevalencia de la infección por citomegalovirus se presentó que la IgG fue positiva el 95,7% y ningún resultado positivo para IgM(40). La discrepancia en los porcentajes de ambos estudios puede explicarse por diferentes prácticas culturales o de comportamiento en las gestantes, como los hábitos alimenticios, falta de higienes, contacto con animales y falta de atención prenatal, así como por amplias variaciones en el diseño de los estudios, la cohorte y las pruebas de laboratorio.

En Guatemala (19) en un estudio reportaron que la prevalencia de *T.gondii* IgM e IgG fue del 1,9% y 69,7%, respectivamente. En otro estudio realizado en Argentina, se encontró que el 4,2% de las 311 mujeres embarazadas examinadas tenían anticuerpos IgG anti-*T. gondii* (111). Las mujeres seropositivas IgG contra *T. gondii* no mostraron anticuerpos IgM contra *T. gondii*(41).

Por otra parte en Colombia en el estudio llevado a cabo en mujeres gestantes de Cúcuta se encontró 19,8% y 35,1% de seropositividad total para IgM e IgG, respectivamente para *T.gondii*(42). Los hallazgos de estos estudios pese a utilizar un mismo método de inmunoensayo enzimático para el diagnóstico de anticuerpos, presentaron mucha variación y solo dos de ellos mostraron presencia de anticuerpos IgM. Las diferencias en las características de las mujeres embarazadas como el número de embarazos, la edad y la falta de vacunas, el tipo de entorno entre los países comparados en los cuales se presentan factores como la falta de educación, la falta de acceso al servicio de agua potable, podrían explicar las diferencias en las seroprevalencias de *T. gondii*.

En un país de la región de África como lo es Egipto Marwa Gouda y col.(18) en su estudio identificaron respecto a la infección TORCH, que el 28,6% de los casos fueron seronegativos, mientras que 77 (36,7%), 63 (30,0%), 56 (26,7%) y 15 (7,1%) fueron positivos anticuerpos IgG contra *T.gondii*, citomegalovirus, virus de la rubéola y virus del herpes simple, respectivamente. En otro país de la misma región como lo es





Marruecos se realizó un estudio sobre la seroprevalencia de la rubéola y se encontraron anticuerpos IgG antirrubéola en 408 (85,9%) mujeres embarazadas examinadas. La tasa de susceptibilidad a la infección por este virus entre las mujeres embarazadas fue del 14,1%(43).

En los estudios mencionados anteriormente, en cuanto al realizado en Egipto se evidenció que la presencia de anticuerpos IgG podrían atribuirse a variables ambientales como el clima, ya que en el caso de la toxoplasmosis puede ser más prevalentes en áreas con climas cálidos en donde se puede ver un hábitat considerable de gatos callejeros, las diferentes poblaciones de investigación, la interacción con las heces de los gatos, el estilo de vida en el cual se puede incluir los hábitos alimenticios, la higiene personal entre otras, el tamaño de la muestra del estudio y los procesos de diagnóstico. Sin embargo, en el otro estudio donde solo se enfocó en el estudio de la infección por Rubéola se mostró que la tasa de inmunidad entre las mujeres embarazadas disminuyó progresivamente a medida que aumentaba la edad.

En el estudio realizado en Arabia Saudita(20) observaron que la mayoría de las mujeres embarazadas se encontraban en el rango de edad de 31 a 40 años (49,3%), en cuanto a los resultados de anticuerpos IgG/IgM de TOX, RV, CMV, HSV-1 y HSV-2 fue del 40,3%/11,9%; 24,9%/4%; 28,9%/4%; 9%/0,5%; 4,2%/0,5% respectivamente. La seroprevalencia de anticuerpos IgG contra Toxoplasma (40,3%) en este estudio se sitúa dentro del intervalo notificado en otras investigaciones como es el caso del estudio llevado a cabo en Angola (44) reportaron que el 39,4% de muestras de gestantes fueron positivas para IgG. Del mismo modo en China reportaron valores altos de anticuerpos ya que la seropositividad general IgG/IgM de TOX(4,35/0,35), RV(90/0,63), CMV(96,79 /0,97), HSV-1 y HSV-2 fue de 81,11/0,14 y 6,1/0,19 (45).

En cuanto a las implicaciones perinatales presentadas por TORCH, en el estudio llevado a cabo por Caroline Vande y col. (30) en donde se investigó las implicaciones clínicas de anomalías aisladas de la sustancia blanca en la resonancia magnética cerebral neonatal por citomegalovirus congénito, se observó pérdida auditiva neonatal en 4/27 pacientes (14,8%) con sustancia blanca anormal, 1/118 pacientes (0,8%) con sustancia blanca normal y 1/62 pacientes (1,6%) con sustancia blanca dudosa ($p<0,01$). Se observó deterioro del desarrollo cognitivo en 3/27 pacientes (11,1%) con sustancia blanca anormal, 3/114 pacientes (2,6%) con sustancia blanca normal y 1/59 pacientes (1,7%) con sustancia blanca dudosa ($p=0,104$).

En otro estudio llevado a cabo por Keymeulen reportaron que uno de cada cinco niños (93/480) con ecografía normal mostró resultados anormales en la resonancia magnética tales como vasculopatía estriatal, calcificaciones, quistes, germinolisis quística y/o ventriculomegalia. De ellos, 85 (91,4%) fueron clasificados como sintomáticos (46).

En estos estudios destacan hallazgos relacionados con las implicaciones perinatales de TORCH, centrándose específicamente en la resonancia magnética cerebral neonatal. Se sugiere que existe una asociación significativa entre anomalías en la sustancia blanca y pérdida auditiva neonatal, así como posibles impactos en el desarrollo cognitivo. Por otro lado, se mencionan resultados anormales en la resonancia magnética incluso en casos con ecografías normales. Esto plantea la pregunta de la efectividad de las ecografías para detectar posibles complicaciones. El debate podría centrarse en la precisión de las ecografías en comparación con otras pruebas diagnósticas y la importancia de un enfoque integral en la evaluación perinatal.

Pradeep Kumar y col.(29) en su estudio cuyo objetivo fue describir el perfil de defectos cardíacos entre los pacientes con síndrome de rubéola congénita (SRC) detectados, en donde se observaron que 419 (75,1%)





casos confirmados por laboratorio tenían defectos cardíacos estructurales con comunicación interventricular (42,7%), comunicación interauricular (39,4%), conducto arterioso persistente (36,5%) y tetralogía de Fallot como los defectos más comunes (4,5%).

En otra investigación reportaron que la prevalencia hospitalaria de cardiopatía coronaria en lactantes fue del 1%. El 57% de los bebés tenían defectos cardíacos del tabique acianótico, de los cuáles el defecto del tabique ventricular (VSD) fue el más común (35%). Los anticuerpos inmunoglobulina M (IgM) antirrubéola fueron positivos en el 8,5% de los pacientes con enfermedad coronaria(47). En ambos estudios se menciona la asociación entre el síndrome de rubéola congénita (SRC) y defectos cardíacos, de aquí radica la importancia de la detección temprana del SRC y la necesidad de estrategias preventivas, considerando que una proporción significativa de los casos confirmados por laboratorio presentan defectos cardíacos.

Suzy Teutsch y col.(28) en su estudio donde se incluyó 195 recién nacidos (≤ 28 días) con infección confirmada por VHS, 87 (45%) tenían enfermedad del SNC. Los recién nacidos con enfermedad del SNC tenían significativamente más probabilidades de ser varones que los recién nacidos sin enfermedad del SNC. De igual manera Angela Berkhout y col. En su investigación identificaron que la incidencia anual de infección del sistema nervioso central por HSV en niños de Queensland de ≤ 16 años fue de 0,3/100 000 (intervalos de confianza (IC) del 95 %: 0,2–0,4), siendo los recién nacidos los de mayor riesgo. HSV 1 fue el serotipo predominante tanto en recién nacidos como en no neonatos (9/17, 52,9% de recién nacidos y 19/26, 73,1% de no neonatos)(48).

En Lima-Perú (25) en un estudio se observó que las manifestaciones más frecuentes del sistema nervioso central fueron hidrocefalia (76,2%), calcificaciones intracraneales (52,4%), microcefalia (42,9%) y convulsiones (25,6%). El estudio incluyó pacientes menores de un año con diagnóstico serológico de *T. gondii* atendidos en el INSN-SB. La manifestación ocular más frecuente fue la coriorretinitis (38,1%). En una investigación brasileña, 29 niños (15,5%) con toxoplasmosis congénita presentaban 19 (10,2%) anomalías oculares, incluyendo 29 de 38 (76,3%) con retinocoroiditis, 5 (13,2%) con anomalías del nervio óptico, 1 (2,6%), con microftalmia, y 2 (5,3%) con cataratas. En 10 de 19 recién nacidos (52,6%) se descubrieron lesiones coroideas retinianas bilaterales(24).

En los estudios mencionados anteriormente que abordan las manifestaciones de la toxoplasmosis congénita en diferentes países, como Perú, Brasil y Francia. Se destaca la variabilidad en las manifestaciones, incluyendo hidrocefalia, calcificaciones intracraneales, microcefalia, convulsiones y coriorretinitis. La problemática podría centrarse en la diversidad de impactos de la toxoplasmosis congénita en el sistema nervioso central y ocular. Además, de poner en consideración la decisión de interrumpir el embarazo en casos específicos, como aquellos con esquizofrenia materna grave, asociando los resultados aislados de focos hiperecogénicos con la toma de decisiones éticas en la atención prenatal.

Las infecciones TORCH durante el embarazo pueden tener efectos secundarios graves como daños neurológicos, defectos congénitos incluso la pérdida fetal. En un estudio llevado a cabo en Italia (37) en donde se evaluaron los resultados cognitivos, motores, audiológicos, visuales y del lenguaje en bebés con infecciones congénitas. Se observaron 186 bebés nacidos de mujeres que adquirieron infección por citomegalovirus ($n = 103$), infección por toxoplasma ($n = 50$) y sífilis ($n = 33$) durante el embarazo. Entre ellos, 119 bebés adquirieron la infección en el útero. Los lactantes infectados obtuvieron puntuaciones más bajas en la Escala





Cognitiva y Motora de Bayley-III en comparación con los lactantes asintomáticos y no infectados. A los 24 meses se observaron secuelas en el 24,6% de los niños infectados clasificados como asintomáticos al nacer, frente al 68,6% de los sintomáticos.

En la investigación realizada en Estados Unidos con el fin de determinar la frecuencia de hallazgos anormales en la evaluación de recién nacidos con infección congénita por CMV de 34 bebés, el 56% tenían ≥ 1 anomalía: el 39 % presentó concentración elevada de ALT, 45% neuroimagen anormal, 12% anemia, 16% trombocitopenia y el 3%, coriorretinitis. Un total de 7 bebés (21%) tenían pérdida auditiva neurosensorial (49). Por el contrario, Ta-Hsuan y col. reportaron que de 39 bebés con infección congénita por citomegalovirus, 16 desarrollaron pérdida auditiva neurosensorial (HNS). La HNS se desarrolló en el 60% de los niños que inicialmente eran sintomáticos (50). Angelica Rico y col.(32) de igual manera reportaron infección materna, pérdida auditiva neurosensorial y microcefalia en el lactante.

Los estudios italiano y estadounidense presentaron pruebas del impacto negativo de las infecciones congénitas, como el citomegalovirus, el toxoplasma y la sífilis, en el desarrollo cognitivo, motor, auditivo, visual y del lenguaje de los lactantes. Estas infecciones no solo afectan a los niños sintomáticos al nacer, sino también a aquellos inicialmente asintomáticos, con secuelas observadas en un preocupante 24,6% y 68,6%, respectivamente, a los 24 meses. Además, la pérdida auditiva neurosensorial se presenta como una complicación significativa, afectando a un 21% de los bebés evaluados en un estudio y hasta el 60% de aquellos que inicialmente mostraban síntomas. Estos resultados subrayan la importancia de la prevención y el seguimiento en el tratamiento de las infecciones congénitas para reducir el impacto a largo plazo en la salud de los lactantes.

En China Tingting Wang y col.(39) observaron que la infección previa por VHB de la madre antes de la concepción se asoció significativamente con enfermedades coronarias en la descendencia. Por otra parte, en otro estudio identificaron que las madres que tenían antecedentes de infección viral al principio del embarazo experimentaron un riesgo significativamente mayor de desarrollar enfermedad coronaria en su descendencia. Para infecciones virales específicas, el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria en los hijos aumentó significativamente entre las madres con el virus de la rubéola y citomegalovirus al comienzo del embarazo; sin embargo, otras infecciones virales maternas al comienzo del embarazo no se asociaron significativamente con el riesgo de enfermedad coronaria en la descendencia(51).

Con el fin de proporcionar información precisa y actualizada sobre las implicaciones perinatales por infecciones de TORCH y sus efectos secundarios en la salud materno infantil, este estudio adoptó criterios de búsqueda estrictos para detectar los casos en cada cita de la literatura. Sin embargo, nuestro estudio presentó varias limitaciones. En primer lugar, en los análisis de los riesgos de que las mujeres infectadas por TORCH tengan resultados anormales en el embarazo, la mayoría de los estudios involucrados son de países extranjeros debido a que hay pocos estudios a nivel de Latinoamérica equivalentes. En segundo lugar, como solo unos pocos estudios proporcionaron la edad gestacional exacta en el momento de la infección materna, ya que la tasa de transmisión vertical agrupada de TORCH se calculó basándose en las semanas de embarazo en lugar de los trimestres. En tercer lugar, los métodos de diagnóstico utilizados en varios de los estudios no se adoptaron de manera uniforme ya que se usaban varias marcas en cuanto a los métodos de diagnóstico, lo que puede aumentar la fuente de heterogeneidad en cuanto a los datos de prevalencia.





Este estudio que incluye un gran número de hallazgos, lo que le otorga suficiente poder estadístico, tuvo como objetivo analizar las implicaciones perinatales por infecciones de TORCH y sus efectos secundarios en la salud materno infantil. Aunque se debe evaluar cuidadosamente el papel del posible sesgo y la evidencia de heterogeneidad, el estudio indicó que las infecciones virales maternas por TORCH al comienzo del embarazo se asocian significativamente con el riesgo de enfermedades en la descendencia. Sin embargo, los mecanismos subyacentes implicados en la asociación entre las infecciones virales maternas y el riesgo de enfermedades en el neonato aún siguen siendo inciertos en varios casos y requieren más estudios para comprender el trasfondo. En el futuro, será necesario realizar más estudios de cohortes prospectivos multicéntricos y de gran tamaño que se profundicen en la problemática planteada en esta investigación.

Conclusiones

La prevalencia de infecciones por TORCH en mujeres embarazadas ha consolidado una síntesis integral de la literatura científica disponible. A través del análisis crítico de múltiples estudios, se logró una comprensión profunda de la variabilidad geográfica y temporal de estas infecciones, proporcionando una panorámica global de la carga epidemiológica en diferentes poblaciones. La prevalencia en los estudios incluidos fue evaluada por anticuerpos IgM/IgG. A nivel internacional el país de China con una muestra de 10.669 gestantes, el virus VHS1 presentó la mayor prevalencia con un total de 81% para anticuerpos IgG y 6% IgM. A nivel nacional un estudio reportó una mayor prevalencia de infección por rubéola con el 32% de IgG y el 7% de IgM.

Las implicaciones perinatales asociadas con las infecciones TORCH han arrojado luz sobre la complejidad de los desafíos que enfrentan tanto los neonatos como las madres. Estas implicaciones se manifiestan principalmente durante la semana 40 de gestación, con diversas afectaciones en la salud de los neonatos, tales como retrasos en el crecimiento intrauterino y anomalías extracerebrales. Sin embargo, dos estudios adicionales revelaron la presencia de anomalías entre las semanas 1-12 y 28-40 de gestación, las cuales fueron detectadas mediante ecografías.

Las infecciones TORCH pueden tener graves repercusiones en la salud materno-infantil debido a sus efectos secundarios. Estas infecciones pueden desencadenar complicaciones obstétricas, como abortos, partos prematuros y malformaciones congénitas en el feto. Además, los neonatos afectados por estas infecciones pueden experimentar secuelas neurológicas y del desarrollo cognitivo.

Referencias

1. Ambou Frutos I, Lastra Pérez L, Vilches Lescaille D, Osorio Illas L, Ramos López M, Rodríguez Ahuar N. Manifestaciones clínicas asociadas al síndrome de TORCH. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2018;31(1):132–44.
2. Jaan A, Rajnik M. TORCH Complex. *StatPearls*. 2022 Nov 17;12(4):17–26.
3. Guedez Rojas IV, Barroso Oria LA. Caracterización del tratamiento de la toxoplasmosis gestacional. *Revista Vive*. 2020;3(8):69–76.





4. Vivanco M, Segura Osorio M, Santos Luna J, Sanmartin Galvan D, Lopez Bravo M. Toxoplasma gondii en mujeres embarazadas en la provincia de El Oro, 2014. Revista Ciencia Unemi. 2016;9(21):135–41.
5. Rostami A, Riahi SM, Gamble HR, Fakhri Y, Nourollahpour Shiadeh M, Danesh M, et al. Global prevalence of latent toxoplasmosis in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. Clinical Microbiology and Infection. 2020;26(6):673–83.
6. Pimienta I, Prado Quilambaqui J, Ramírez López L, Padilla CP. Prevalencia de Toxoplasma gondii en mujeres embarazadas asintomáticas en Quito, Ecuador 2020. Bol Malariol Salud Ambient. 2021;61(3):436–42.
7. Izquierdo G, Sandoval A, Abarzúa F, Yamamoto M, Rodríguez JG, Silva M, et al. Recomendaciones para el diagnóstico y manejo de la infección por citomegalovirus en la mujer embarazada y el recién nacido. Revista chilena de infectología. 2021;38(6):824–56.
8. Organización Mundial de la Salud(OMS). Datos y cifras. 2019 [cited 2023 Aug 15]. Rubéola. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rubella>
9. Organización Mundial de la Salud(OMS). Herpes simplex virus [Internet]. 2018 [cited 2023 Aug 15]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/herpes-simplex-virus>
10. Arshad Z, Alturkistani A, Brindley D, Lam C, Foley K, Meinert E. Tools for the diagnosis of herpes simplex virus 1/2: Systematic review of studies published between 2012 and 2018. Vol. 5, JMIR Public Health and Surveillance. JMIR Public Health and Surveillance; 2019. p. e14216.
11. Saajan AM, Nyindo M, Gidabayda JG, Abdallah MS, Jaffer SH, Mukhtar AG, et al. TORCH Antibodies Among Pregnant Women and Their Newborns Receiving Care at Kilimanjaro Christian Medical Centre, Moshi, Tanzania. East Afr Health Res J. 2017;1(2):95–104.
12. Chen L, Liu J, Shi L, Song Y, Song Y, Gao Y, et al. Seasonal influence on TORCH infection and analysis of multi-positive samples with indirect immunofluorescence assay. J Clin Lab Anal. 2019 May 1;33(4):e22828.
13. Vora KS, Gupta P, Saiyed S, Prajapati B, Natesan S. Prevalence of TORCH Infections during Pregnancy: A Prospective Cohort Study in Tribal Region of Gujarat, India. Acta Scientific Women's Health. 2020;2(11):16–22.
14. Caballero-Ortega H, Ortiz-Alegría LB, Castañeda-Huitrón AL, Murata C, Figueroa-Damián R, Correa-Beltrán MD. Frequency of risk infections for congenital infection in pregnant women. Acta Pediátrica de México. 2021 May 11;42(3):102–11.
15. Nasimi A, Fani M, Mitra S, Hamed G. Seroprevalence of Toxoplasma gondii , Rubella and Cytomegalovirus Among Women of Reproductive Age in Mashhad , Northeast of Iran. Res Sq. 2021;12(4):1–14.
16. Deka S, Kalita D, Paul M, Badoni G, Mathuria YP. Seroprevalence and Determinants of ToRCH Pathogens in Pregnant Women in the Sub-Himalayan Region. Cureus. 2022 Feb;14(2):e21946.





17. Granda Rezabala DJ, Zorrilla López KA, Valero Cedeño NJ, Choez Magallanes JJ. Prevalencia inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas en el cantón Olmedo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2022 Mar 17;6(2):351–72.
18. Gouda MA, Katawy AM El, Ashry WMO, Said HEM. Current status of TORCH infection Seroprevalence in pregnant women: a cross-sectional study in Al Sharqia Governorate, Egypt. *Bull Natl Res Cent*. 2023;47(1):123.
19. Hicks VJ, Sánchez C, López MR, Gottschlich A, Grajeda LM, Balish A, et al. Seroprevalence of high incidence congenital infections among pregnant women in Coatepeque, Guatemala and surrounding areas, 2017–2018. *PLoS Negl Trop Dis*. 2023;17(4):1–15.
20. Hazazi AA, Alhaj YH, Ahmed WAM, Alharbi RA, Mahzari HJ, Albanghali MA, et al. Seroprevalence of TORCH Agents in Women with Spontaneous Miscarriage in Jizan, Saudi Arabia. *Egypt Acad J Biol Sci C Physiol Mol Biol*. 2023;15(2):79–90.
21. Findal G, Helbig A, Haugen G, Jenum PA, Stray-Pedersen B. Management of suspected primary *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in Norway: twenty years of experience of amniocentesis in a low-prevalence population. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17(1):127.
22. Minsart AF, Rypens F, Smiljkovic M, Kakkar F, Renaud C, Lamarre V, et al. Prenatal findings, neonatal symptoms and neurodevelopmental outcome of congenital cytomegalovirus infection in a university hospital in Montreal, Quebec. *J Perinat Med*. 2020 Mar 1;48(3):234–41.
23. De Juan Gallach A, Alemany Albert M, Marco Hernández AV, Boronat González N, Cernada Badía M, Tomás Vila M. Secuelas neurológicas en pacientes con infección congénita por citomegalovirus. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2020 Aug 1;93(2):111–7.
24. Conceição AR, Belucik DN, Missio L, Gustavo Brenner L, Henrique Monteiro M, Ribeiro KS, et al. Ocular Findings in Infants with Congenital Toxoplasmosis after a Toxoplasmosis Outbreak. *Ophthalmology*. 2021 Sep;128(9):1346–55.
25. Maquera-Afaray J, Luna-Vilchez M, Salazar-Mesones B, Chiara-Chilet C, Cordero-Campos A, López JW. Toxoplasmosis congénita con enfermedad neurológica severa en un hospital de referencia del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2022;39(2):208–13.
26. Melvin AJ, Mohan KM, Vora SB, Selke S, Sullivan E, Wald A. Neonatal Herpes Simplex Virus Infection: Epidemiology and Outcomes in the Modern Era. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2022 Mar 1;11(3):94–101.
27. Insfran G, Aveiro R, Gomez A, Melgarejo P, Bazzano J, Martinez F, et al. Asociación entre bajo peso al nacer y malformaciones congénitas. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2022 Jul 22;51(3):02202091.
28. Teutsch S, Berkhout A, Raynes-Greenow C, Zurynski Y, Britton PN, Jones CA. Characteristics of neonatal herpes simplex central nervous system disease in Australia (1997–2020). *Journal of Clinical Virology*. 2023;165:105526.





29. Gunasekaran PK, Shanmugasundaram D, Santhanam S, Verma S, Singh K, Dwibedi B, et al. Profile of cardiac lesions among laboratory confirmed congenital rubella syndrome (CRS) infants: a nationwide sentinel surveillance, India, 2016–22. *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*. 2023 Sep 1;16:100268.
30. Vande Walle C, Keymeulen A, Oostra A, Schiettecatte E, Johanna Dhooge I, Smets K, et al. Implications of isolated white matter abnormalities on neonatal MRI in congenital CMV infection: a prospective single-centre study. *BMJ Paediatr Open*. 2023;7(2):2097.
31. Verghese VP, Henderson L, Singh A, Guenette T, Gratrix J, Robinson JL. Early Childhood Neurodevelopmental Outcomes in Infants Exposed to Infectious Syphilis In Utero. *Pediatr Infect Dis J*. 2018 Jun;37(6):576–9.
32. Rico A, Dollard SC, Valencia D, Corchuelo S, Tong VT, Laiton-Donato K, et al. Epidemiology of cytomegalovirus Infection among mothers and infants in Colombia. *J Med Virol*. 2021 Nov 1;93(11):6393–7.
33. Al Malki JS, Hussien NA, Al Malki F. Maternal toxoplasmosis and the risk of childhood autism: serological and molecular small-scale studies. *BMC Pediatr*. 2021 Mar;21(1):133.
34. Onduru O, Aboud S. 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. *Sci Afr*. 2021;11(2):e00690.
35. Kakayi S, Haji H, Al-Daoudy A. Incidence of Miscarriage in Pregnant Women due to TORCH Co-Infection in Erbil City/Iraq. *Journal of university of Babylon for Pure and Applied Sciences*. 2021;29(2):1–15.
36. Lim J, Yoon SJ, Shin JE, Han JH, Lee SM, Eun HS, et al. Outcomes of infants born to pregnant women with syphilis: a nationwide study in Korea. *BMC Pediatr*. 2021 Jan;21(1):47.
37. Auriti C, Bucci S, De Rose DU, Coltella L, Santisi A, Martini L, et al. Maternal-Fetal Infections (Cytomegalovirus, Toxoplasma, Syphilis): Short-Term and Long-Term Neurodevelopmental Outcomes in Children Infected and Uninfected at Birth. *Pathogens*. 2022 Oct;11(11):1278.
38. Valladares-Garrido M, Failoc-Rojas V, Ichiro-Peralta C, Astudillo-Rueda D, Silva-Díaz H. Toxoplasma gondii Infection and Threatened Abortion in Women from Northern Peru. *Baig AA*, editor. *Infect Dis Obstet Gynecol*. 2022;12(2):1163655.
39. Wu H, Yang Y, Jia J, Guo T, Lei J, Deng Y, et al. Maternal Preconception Hepatitis B Virus Infection and Risk of Congenital Heart Diseases in Offspring Among Chinese Women Aged 20 to 49 Years. *JAMA Pediatr*. 2023 May 1;177(5):498–505.
40. Duran Chavez JA, Pérez Castillo AR, Quispe Alcocer DA, Guamán Flores WY, Jaramillo Puga ME, Ormaza Buitrón DE. Cribado de Citomegalovirus en mujeres embarazadas. *Mediciencias UTA*. 2018;2(3):37.





41. Sandoval-Carrillo AA, Vértiz-Hernández AA, Salas-Pacheco JM, González-Lugo OE, Antuna-Salcido EI, Salas-Pacheco SM, et al. Infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas: un estudio transversal en la ciudad de Matehuala, México. *BMJ Open*. 2020 Aug 1;10(8):e033995.
42. Cárdenas Sierra DM, Domínguez Julio C, Blanco Oliveros MX, Soto JA, Tórres Morales E. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a toxoplasmosis gestacional en el Nororiente Colombiano. *Revista Cuidarte*. 2023 Jan 1;14(1):14–9.
43. Lamrani Alaoui H, Seffar M, Kassouati J, Zouaki A, Kabbaj H. Rubella seroprevalence among pregnant women in the region of Rabat, Morocco: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2023 Jun 1;13(6):e067842.
44. Vueba AN, Faria CP, Almendra R, Santana P, Sousa M do C. Serological prevalence of toxoplasmosis in pregnant women in Luanda (Angola): Geospatial distribution and its association with socio-demographic and clinical-obstetric determinants. *PLoS One*. 2020 Nov 6;15(11):e0241908.
45. Wang LC, Yan F, Ruan JX, Xiao Y, Yu Y. TORCH screening used appropriately in China?—three years results from a teaching hospital in northwest China. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19(1):484.
46. Keymeulen A, De Leenheer E, Casaer A, Cossey V, Herregods N, Laroche S, et al. Cranial ultrasound and MRI: complementary or not in the diagnostic assessment of children with congenital CMV infection? *Eur J Pediatr*. 2022;181(3):911–20.
47. Priyanka P, Vyas V, Deora S, Nag VL, Singh K. Epidemiology, etiology and clinical associations of congenital heart disease identified during congenital rubella syndrome surveillance. *J Trop Pediatr*. 2022 Oct 6;68(6).
48. Berkhout A, Kapoor V, Heney C, Jones CA, Clark JE, Britton PN, et al. Epidemiology and long-term neurological sequelae of childhood herpes simplex CNS infection. *J Paediatr Child Health*. 2022 Aug 1;58(8):1372–8.
49. Ronchi A, Zeray F, Lee LE, Owen KE, Shoup AG, Garcia F, et al. Evaluation of clinically asymptomatic high risk infants with congenital cytomegalovirus infection. *J Perinatol*. 2020 Jan;40(1):89–96.
50. Lo TH, Lin PH, Hsu WC, Tsao PN, Liu TC, Yang TH, et al. Prognostic determinants of hearing outcomes in children with congenital cytomegalovirus infection. *Sci Rep*. 2022;12(1):5219.
51. Ye Z, Wang L, Yang T, Chen L, Wang T, Chen L, et al. Maternal Viral Infection and Risk of Fetal Congenital Heart Diseases: A Meta-Analysis of Observational Studies. *J Am Heart Assoc*. 2019 May;8(9):e011264.

