



PREVALENCIA, COMPLICACIONES Y PRUEBAS DIAGNÓSTICAS POR SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL PERFIL TORCH EN GESTANTES Y RECIÉN NACIDOS

PREVALENCE, COMPLICATIONS AND DIAGNOSTIC TESTS FOR SENSITIVITY AND SPECIFICITY OF THE TORCH PROFILE IN PREGNANT WOMEN AND NEWBORNS

Johnny Jesús Urdánigo Cedeño^{1*}

¹Egresado de la carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9460-4272>. Correo: urdanigo-johnny4443@unesum.edu.ec

Yandry Leandro Solorzano Arteaga²

²Egresado de la carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4678-1044>. Correo: solorzano-yandry0676@unesum.edu.ec

Alexander Darío Castro Jalca³

³Licenciado en Laboratorio Clínico, Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Diplomado en Parasitología Médica, Diplomado en Microbiología, Prevencionista de Riesgo Laboral, Auditor Interno de Sistema de Gestión Integrados en ISO: 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018. Docente/tutor. Carrera de Laboratorio Clínico, Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5611-8492>. Correo: alexander.castro@unesum.edu.ec

Mariana Elizabeth Bustamante Chong⁴

⁴Economista, PhD en Planificación Pública y Privada en proceso, Magister en Administración Pública, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Diplomado en autoevaluación y acreditación universitaria. Carrera administración de empresas, Ciencias Económicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5815-3267>. Correo: mariana.bustamante@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** urdanigo-johnny4443@unesum.edu.ec



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

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



Resumen

Las anomalías congénitas ocurren durante la vida intrauterina y pueden detectarse durante el embarazo, el parto o posteriormente. El diagnóstico prenatal de estas anomalías busca proporcionar un adecuado asesoramiento para el control prenatal. Este estudio tuvo como objetivo analizar la prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH en gestantes y recién nacidos, basándose en un diseño documental narrativo de tipo descriptivo. Los resultados mostraron que el Citomegalovirus tuvo la mayor prevalencia (54,50%), que las pruebas moleculares tienen la mayor sensibilidad y especificidad (95% y 100%), seguidas de las pruebas rápidas (94.6% y 96.1%), y que las pruebas de inmunoensayos mostraron la menor sensibilidad y especificidad (83.3% y 94.6%), lo que podría afectar la precisión del diagnóstico y la toma de decisiones clínicas, además entre las complicaciones observadas en recién nacidos se destacaron la pérdida auditiva y los trastornos neurológicos y durante el período de gestación, prevalecieron los abortos espontáneos, pérdidas fetales y partos prematuros. Se concluyó que la prevalencia de estas infecciones varía según la región geográfica, y las complicaciones dependen del momento del embarazo en que ocurre la infección y del patógeno responsable. Las pruebas moleculares resultaron ser las más confiables, garantizando una identificación precisa de los pacientes. Las pruebas rápidas también son bastante precisas y adecuadas para la detección inicial. En contraste, las pruebas de inmunoensayo son menos confiables debido a su mayor riesgo de producir falsos negativos y positivos, lo que puede comprometer la exactitud diagnóstica y la toma de decisiones clínicas.

Palabras clave: Detectores congénitos; efectividad diagnóstica; pruebas serológicas; variabilidad.

Abstract

Congenital anomalies occur during intrauterine life and can be detected during pregnancy, childbirth, or later. The prenatal diagnosis of these anomalies seeks to provide adequate advice for prenatal control. This study aimed to analyze the prevalence, complications and diagnostic tests by sensitivity and specificity of the TORCH profile in pregnant women and newborns, based on a narrative documentary design of a descriptive type. The results showed that Cytomegalovirus had the highest prevalence (54.50%), that molecular tests have the highest sensitivity and specificity (95% and 100%), followed by rapid tests (94.6% and 96.1%), and that immunoassay tests showed the lowest sensitivity and specificity (83.3% and 94.6%), which could affect the accuracy of diagnosis and clinical decision-making. In addition, among the complications observed in newborns, hearing loss and neurological disorders stood out, and during the gestation period, spontaneous abortions, fetal losses and premature births prevailed. It was concluded that the prevalence of these infections varies by geographic region, and complications depend on the time of pregnancy when the infection occurs and the pathogen responsible. Molecular tests proved to be the most reliable, ensuring accurate identification of patients. Rapid tests are also quite accurate and suitable for initial detection. In contrast, immunoassay tests are less reliable due to their increased risk of producing false negatives and positives, which can compromise diagnostic accuracy and clinical decision-making.

Keywords: Congenital detectors; diagnostic effectiveness; serological tests; variability.





Fecha de recibido: 19/04/2024

Fecha de aceptado: 29/07/2024

Fecha de publicado: 02/08/2024

Introducción

Los defectos de nacimiento también se denominan malformaciones congénitas, o trastornos congénitos. Son anomalías estructurales o funcionales descubiertas durante el embarazo, el parto o en un momento posterior de la vida (1). Las infecciones que se producen por primera vez durante el embarazo suelen ser mucho más perjudiciales que las reinfecciones o reactivaciones (2). De esta forma, las infecciones congénitas pueden causar aborto espontáneo, muerte fetal o defectos de nacimiento, pueden ser asintomáticos al nacer y pueden mostrar síntomas clínicos que se manifiestan más tarde, sobre todo en la infancia (3).

Leung, K y col (4); mencionan que las complicaciones de las infecciones congénitas a causa de los patógenos TORCH generalmente son; coriorretinitis, calcificación intracraneal, hidrocefalia, hidropesía fetal no inmune, fiebre, neumonía, sepsis secundaria, miocarditis, y un déficit en el progreso del desarrollo neurológico, audiológico y oftálmico.

El diagnóstico prenatal de las anomalías congénitas brinda un adecuado asesoramiento e identifica patologías que se beneficiarían del control prenatal (5). Básicamente las pruebas diagnósticas del perfil TORCH, puede proporcionar información útil sobre si una madre ha sido infectada, sin embargo, ciertas pruebas no son tan útiles para hacer un diagnóstico definitivo de cualquier patógeno asociado con infecciones congénitas, debido a que muchos síndromes metabólicos y genéticos pueden presentarse de manera similar a una infección TORCH (6). Los microorganismos incluidos en este perfil son: *Toxoplasma gondii* (TOXO), virus de la rubéola (RV), citomegalovirus (CMV), virus herpes simplex (VHS) así como otros agentes tales como (*Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium tuberculosis*, parvovirus B-19, *Treponema pallidum*, *Trypanozoma cruzi*, entre otros) (7).

Por otro lado, la sensibilidad y especificidad de las pruebas de laboratorio son marcadores intrínsecos del desempeño de la prueba; o sea, son características que califican y cualifican a la misma (8). En relación con las pruebas del perfil TORCH, Moya-Salazar y col; señalan que se emplean diversos métodos para diagnosticar estas infecciones, aunque algunos de estos métodos pueden presentar limitaciones. Estas limitaciones pueden incluir una pérdida considerable de sensibilidad analítica, lo que puede interferir en los resultados y llevar a falsos negativos (9).

Ahora bien, las infecciones TORCH son las infecciones perinatales más comunes, representan entre el 2% y el 3% de todas las anomalías congénitas, las graves consecuencias para el feto traerían consigo una serie de cargas mentales y económicas para la sociedad y la familia (10). La epidemiología de estas infecciones varía, con la máxima carga de enfermedad en los países de ingresos bajos a medios (11). A nivel mundial la prevalencia de infecciones TORCH varía drásticamente, las infecciones por Toxoplasmosis que van desde aproximadamente el 10 % en Suiza y los Estados Unidos hasta más del 60 % en Irán e Indonesia, y las infecciones por CMV van desde menos del 50 % en Irlanda, Francia y el Reino Unido a más del 90% en Turquía y Corea. En China, las seroprevalencias nacionales estimadas de anticuerpos IgG contra Toxoplasmosis, CMV y Rubéola Virus fueron del 2,3 %, 38,6 % y 58,4 %, respectivamente (12).





De igual manera, en América Latina el síndrome TORCH constituye un desafío crucial para la salud materno-fetal. La alta prevalencia de rubéola (60%) y de toxoplasmosis congénita (80%) del síndrome TORCH en esta región subraya la urgente necesidad de estrategias de detección eficientes(13). En Ecuador, la prevalencia de la Toxoplasmosis se incrementa hasta el 74 %, en la región costa; por consiguiente, en la región sierra se encontró un 36% respectivamente en donde la mayor prevalencia se sitúa en la provincia de Chimborazo para *T. gondii* y en la capital Quito, las cifras alcanzan un 40% (14). En relación con la seroprevalencia del herpes virus en el país, se ha determinado que la prevalencia del herpes tipo 2 es del 75% en los recién nacidos y del 21% en las mujeres embarazadas (15).

De la misma forma en Manabí, en el cantón Olmedo se realizó una investigación que determino la prevalencia e inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas teniendo como resultados que el 35% de los casos fueron serológicamente positivos para IgG contra Toxoplasma, el 32% presentó anticuerpos IgG contra Rubéola; el 8% mostró una positividad significativa para IgG contra Citomegalovirus y el 25% resultó positivo para IgG contra Herpes. En total, el 93% de las pacientes demostraron inmunidad frente a estas infecciones, mientras que el 7% fue seropositivo para IgM contra Rubéola (16).

Dado que la mayoría de estas infecciones maternas son inicialmente asintomáticas y el pronóstico clínico tampoco es confiable debido a la superposición de signos y síntomas, el diagnóstico de estas infecciones generalmente se basa en evidencias serológicas, lo que nos lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH en gestantes y recién nacidos? 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.

Materiales y métodos

Diseño y tipo de estudio.

Diseño documental narrativo de tipo descriptivo.

Criterios de inclusión: Se incluyeron artículos con prevalencia de infecciones congénitas y con complicaciones en los recién nacidos y fetos, además de estudios con pruebas diagnósticas con sensibilidad y especificidad del perfil TORCH, cabe mencionar que se seleccionaron artículos originales publicados a partir del año 2019, meta análisis, revisión sistemática, y estudios de comparación diagnósticas.

Criterios exclusión: Se excluyeron cartas al editor, monografías, comentarios de expertos, repositorios universitarios, estudios con tasas que no incluyen la variable TORCH, y datos de páginas web no oficiales.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en bases de datos científicas como SciELO, PubMed, Redalyc, ScienceDirect, Semantic Scholar, y Google académico. Los términos de búsqueda fueron: Enfermedades fetales, Recién Nacido, Infecciones congénitas, Herpes simple congénito, Rubéola congénita, Sífilis Congénita, Diagnóstico, Toxoplasmosis Congénita, Citomegalovirus congénito. De la misma forma se implementó el uso del operador booleano “AND”, creando ecuaciones de búsqueda de la siguiente forma: TORCH AND diagnostic; infections congenital AND diagnostic. Cabe mencionar que los idiomas utilizados para la realización de este estudio fueron inglés y español.





Consideraciones éticas.

Esta investigación se fundamenta en la recopilación de hallazgos previamente logrados por otros investigadores en sus estudios originales. Se garantiza el pleno cumplimiento de los derechos de autor y se realiza un reconocimiento apropiado de su contribución, siguiendo las pautas de citación y referencia según el estilo Vancouver. De esta manera, se garantiza una atribución adecuada a los autores originales, preservando la integridad académica y ética de la investigación.

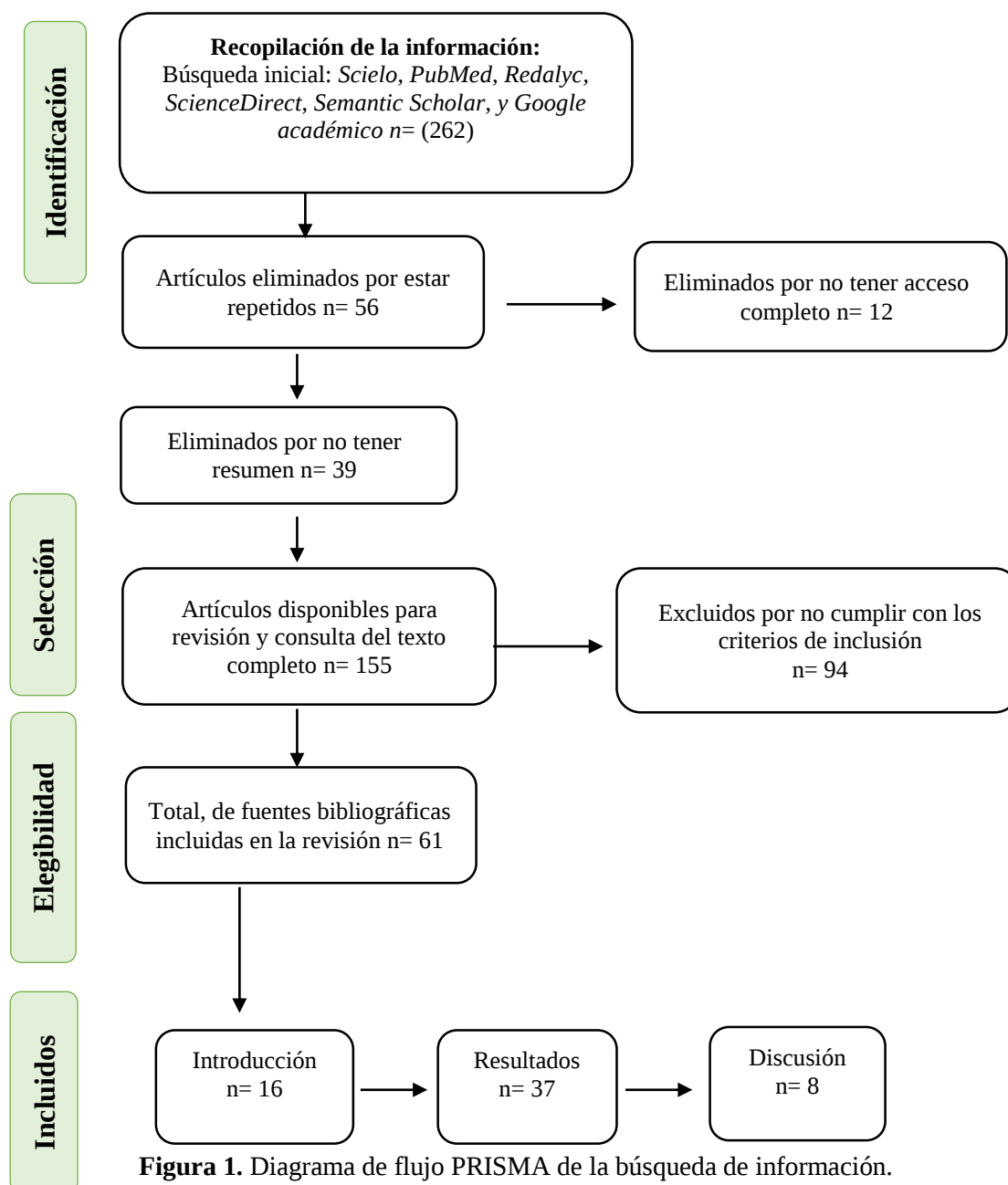


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA de la búsqueda de información.





Resultados

Esta investigación esta direccionada a analizar la prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH en gestantes y recién nacidos, cabe destacar que realizar esta investigación es de vital importancia por varias razones, las infecciones congénitas representan una amenaza significativa para la salud de los recién nacidos, debido a que pueden causar discapacidades graves e incluso la muerte si no se detectan y tratan a tiempo. Comprender la precisión de una prueba como las de TORCH es esencial para así mejorar el diagnóstico temprano y la gestión clínica de los pacientes afectados. Además, esta investigación contribuye a la comunidad científica a proporcionar datos empíricos sólidos que respalden la toma de decisiones clínicas informadas.

Tabla 1. Prevalencia de infecciones congénitas del perfil TORCH.

Autores	Título	País	Metodología	Año	n	Prevalencia
Patra, A; et al (17)	Seroprevalence of ToRCH Pathogens among children admitted to a tertiary care hospital in Eastern India for cataract surgery and Cochlear transplantation	India	Estudio transversal	2023	18	CMV (94,44%), Rubéola (77,70%), HSV-I (27,70%), <i>Toxoplasma gondii</i> (27,70%), VHS-II (16,60%)
Palazzo, E; et al (18).	Serological status for ToRCH in women of childbearing age: a decade long surveillance (2012-2022) in Italy	Italia	Estudio retrospectivo	2023	2359	HSV (90,5%), Rubéola (83,2%), CMV (76,1%), <i>Toxoplasma gondii</i> (31,2%), <i>Treponema pallidum</i> (4,8%)
Sánchez-Alemán, M; et al (19)	High seroprevalence of syphilis and genital herpes in migrants in transit in Chiapas, Mexico	México	Estudio transversal	2023	462	HSV-2 (29,9%), <i>Treponema pallidum</i> (4,5%)
Deka, S; et al (20)	Seroprevalence and Determinants of ToRCH Pathogens in Pregnant Women in the Sub Himalayan Region	Uttarakh and/ India	Estudio transversal	2022	165	<i>Toxoplasma gondii</i> (41,2 %), Rubéola (80,0 %), CMV (61,8%), HSV (42,4%)
Nabizadeh, E; et al (21).	The Screening of Rubella Virus, Cytomegalovirus, Hepatitis B Virus, and <i>Toxoplasma gondii</i> Antibodies in Prepregnancy and Reproductive Age Women in Tabriz, Iran	Tabriz/I rán	Estudio retrospectivo	2022	2726	<i>Toxoplasma gondii</i> (26,9%), Rubéola (95,1%), CMV (99,7%), VHB (1,2%)





Prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH

Song, X; et al (22)	Association Between First-Trimester Maternal Cytomegalovirus Infection and Stillbirth: A Prospective Cohort Study	Changsha/China	Estudio prospectivo	2022	2472	CMV (5,61%)
Granda-Rezabala, D; y col (16)	Prevalencia e inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas en el cantón Olmedo	Olmedo/Ecuador	Estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal.	2022	28	<i>Toxoplasma gondii</i> (35%), Rubeola (32%), CMV (8%), HSV (25%).
Mocanu, A; et al (23)	Simultaneous Seroprevalence to <i>Toxoplasma gondii</i> , Cytomegalovirus and Rubella Virus in Childbearing Women from Western Rumania	Timisoara/Rumania	Estudio transversal	2021	6961	<i>Toxoplasma gondii</i> (30%), CMV (91,4%), Rubéola (94,1%)
Choi, R; et al (24)	Seroprevalence of CMV IgG and IgM in Korean women of childbearing age	Corea	Estudio retrospectivo	2021	6837	CMV (95,8%)
Çoşkun, B; et al (25)	Impact of Syrian refugees on congenital TORCH infections screening in Turkey	Ankara/Turquía	Estudio de cohorte retrospectivo	2020	9754	CMV (17,82%), Rubéola (21,53%) y <i>Toxoplasma gondii</i> (14,07%)
Benítez-Espínola, G; y col (26)	Prevalencia de virus del herpes simple (VHS) en embarazadas de un hospital de referencia de Paraguay, 2019	Paraguay	Estudio observacional, descriptivo de corte trasversal	2020	166	HSV (32,5%)
Mendoza-Millán, D; y col (27)	Toxoplasmosis y Enfermedad de Chagas: seroprevalencia y factores de riesgo en embarazadas del HUC	Venezuela	Estudio prospectivo de corte transversal	2020	300	<i>Toxoplasma gondii</i> (31,66 %)
Manjunathachar, H; et al (28)	Prevalence of TORCH infections and its associated poor outcome in high risk pregnant women of Central India: Time to think for prevention strategies	India	Estudio de cohorte observacional	2020	144	CMV (88,6%), rubéola (86,8%), HSV 1 y 2 (28,4%) y toxoplasmosis (15,2%)
Arapović, J; et al (29)	Cytomegalovirus Seroprevalence and Birth Prevalence of Congenital CMV Infection in Bosnia and	Estados Unidos	Estudio Retrospectivo	2020	5222	CMV (81,4%)





Herzegovina: A Single-Center Experience						
Wang, L; et al (30)	TORCH screening used appropriately in China? three years results from a teaching hospital in northwest China	China	Estudio retrospectivo	2019	n= 319	<i>Toxoplasma gondii</i> (4,35 %), Rubéola (90 %), CMV (96,79 %), HSV-1 (81,11 %), HSV-2 (6,1 %)
PROMEDIO TOTALES:	CMV (54,50%), Rubeola (44,03%), HSV-1 (21,84%), <i>Toxoplasma gondii</i> (17,15%), HSV-2 (5,40%), <i>Treponema Palladium</i> (0,62%), VHB (0,08%)					

N: Número de casos con las infecciones

Análisis e interpretación: En este estudio sobre la prevalencia de infecciones congénitas durante el periodo de gestación, hemos obtenido resultados significativos. En primer lugar, es notable que el citomegalovirus (CMV) se destacó con la mayor prevalencia, afectando al 54,50%. Además, la rubeola el herpes simplex virus tipo 1 (HSV-1) y la toxoplasmosis también muestran una alta prevalencia, con tasas del 44,03%, 21,84% y 17,15% respectivamente. Así mismo el Herpes simplex Virus 2 (HSV-2) presento un porcentaje del 5,40%. Por último, el patógeno de *Treponema Palladium* y el virus de la hepatitis B (VHB) también están presentes, aunque en proporciones más bajas de 0,62%, 0,08% respectivamente, lo que indica la importancia de la educación sobre la prevención y el manejo de estas infecciones en mujeres embarazadas, así mismo esto resalta la importancia de la detección temprana y el seguimiento adecuado durante el embarazo para prevenir la transmisión vertical de estas infecciones.

Tabla 2: Complicaciones en el periodo de gestación y recién nacidos en madres con TORCH positivo.

Autores	Título	Metodología	País	Año	Recién nacidos	Patógenos positivos en la madre
Holly, C; et al (31)	Congenital Cytomegalovirus Infection and Hearing Outcomes in Twins: A Systematic Review of Reported Cases	Revisión bibliográfica	Atlanta/ Georgia	2023	Pérdida auditiva	Citomegalovirus
Kim, Y; et al (32)	The Multifaceted Clinical Characteristics of Congenital Cytomegalovirus Infection: From Pregnancy to Long-Term Outcomes	Estudio Retrospectivo	Seoul/Korea	2023	Retraso en el desarrollo y pérdida de audición	Citomegalovirus





Ferreira-Vivacqua, D; et al (33)	Antenatal factors related to congenital toxoplasmosis in Rio de Janeiro, Brazil	Estudio de casos y controles	Río de Janeiro/Brasil	2022	Retinocoroiditis, hidrocefalia y calcificaciones intracraneales	<i>Toxoplasma gondii</i>
Prakash, R; et al (34)	Importance of TORCH Profile in Hearing Impaired Pediatric Population Planned for Cochlear Implant: A Study from an Eastern India Tertiary Care Center	Estudio Retrospectivo	India	2022	Pérdida auditiva profunda bilateral	<i>Toxoplasma gondii</i> , Rubéola, Citomegalovirus y Virus del Herpes Simple
Garofoli, F; et al (35)	Literature Review and an Italian Hospital Experience about Post Natal CMV Infection Acquired by Breast Feeding in Very Low and/or Extremely Low Birth Weight Infants	Revisión sistematica narrativa	Italia	2021	Problemas de desarrollo, sepsis de aparición tardía	Citomegalovirus
Garcia, L; et al (36)	Congenital syphilis in argentina: Experience in a pediatric hospital	Estudio de cohorte prospectivo con recolección de datos retrospectivo	Buenos Aires/Argentina.	2021	Alteraciones óseas, hepatoesplenomegalia, anemia, lesiones cutáneas, y compromiso renal	<i>Treponema pallidum</i>
Nicloux, M; et al (37)	Outcome and management of newborns with congenital cytomegalovirus infection	Revisión bibliográfica	París/Francia.	2020	Pérdida auditiva y trastorno neurológico	Citomegalovirus
Marion, D; et al (38)	Fetal and neonatal abnormalities due to congenital syphilis: A literature review	Revisión bibliografica	París/Francia.	2022	Anomalías abdominales (hepatomegalia, esplenomegalia y anomalías intestinales), restricción del crecimiento fetal y elevación de la velocidad sistólica máxima de la arteria cerebral media en el contexto de ascitis o hidropesía atípica.	<i>Treponema pallidum</i>





Prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH

Navti, O; et al (39)	Cytomegalovirus infection in pregnancy - An update	Revisión sistematica narrativa	Doha/Qatar	2021	Restricción del crecimiento fetal y pérdida fetal.	Citomegalovirus
Uchida, A; et al (40)	Clinical factors associated with congenital Cytomegalovirus infection: A cohort study of pregnant women and newborns	Estudio de cohorte prospectivo	Japón	2020	Amenaza de aborto espontáneo, parto prematuro en el segundo trimestre	Citomegalovirus
Fauré-Bardon, V; et al (41)	Sequelae of congenital Cytomegalovirus following maternal primary infections are limited to those acquired in the first trimester of pregnancy	Estudio Retrospectivo observacional	Francia	2019	Trastornos vestibulares, retraso grave del desarrollo global, y diplejía espástica.	Citomegalovirus
Garcia-Torres, R; et al (42).	Syphilis in Pregnancy: The Reality in a Public Hospital	Estudio Retrospectivo	Brasil	2019	Aborto espontáneo, pérdidas fetales, y partos prematuros	<i>Treponema pallidum</i>
Chilán-Alcívar, G; y col (15)	Seroprevalencia a herpes virus y sus factores de riesgo en mujeres ecuatorianas en edad reproductiva	Estudio prospectivo y de corte transversal	Ecuador	2019	Ruptura de membrana.	HSV

Análisis e interpretación: Según los estudios sobre las complicaciones en recién nacidos de madres con infecciones TORCH revelan una diversidad alarmante de problemas de salud. La pérdida auditiva, tanto aislada como en combinación con trastornos neurológicos, fue una observación común, junto con condiciones más graves como retinocoroiditis, hidrocefalia y calcificaciones intracraneales, indicando impactos directos en estructuras oculares y cerebrales, la pérdida auditiva profunda bilateral se presentó como una complicación severa, afectando significativamente la comunicación y el aprendizaje. Además, se detectaron problemas sistémicos como alteraciones óseas, hepatoesplenomegalia, anemia, lesiones cutáneas y compromiso renal, ilustrando la naturaleza compleja y sistémica de las infecciones TORCH.

Por otro lado, en las complicaciones durante el periodo de gestación, los estudios muestran una serie de dificultades en los embarazos afectados por infecciones TORCH, incluyendo aborto espontáneo, pérdidas fetales y partos prematuros, además, se observaron anomalías abdominales como hepatomegalia, esplenomegalia y anomalías intestinales, junto con restricción del crecimiento fetal y aumento de la velocidad sistólica máxima de la arteria cerebral media en el contexto de ascitis o hidropesía atípica, se observó amenaza de aborto espontáneo y parto prematuro en el segundo trimestre en algunos casos, subrayando la complejidad y gravedad de las complicaciones asociadas con las infecciones TORCH durante el embarazo.





Prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH

Tabla 3. Sensibilidad y Especificidad de las pruebas diagnósticas TORCH.

Autores /Ref.	Metodología	País	Año	Pruebas diagnósticas	Técnicas empleadas	Sensibilidad	Especificidad
Mcdonald, U; et al (43)	Estudio transversal	Mwanza/Tanzania	2023	Prueba rápida	Inmunocromatografía	95%	94,70%
						HSV-2	
Abraham, S; et al (44)	Estudio descriptivo observacional	París/Francia	2023	Prueba rápida	Inmunocromatografía	98,70%	99,10%
						TOXO	
Yuan, L; et al (45)	Estudio descriptivo	China	2023	Pruebas moleculares	Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)	90,2 %	98,6 %
						HSV 1-2	
Knipes, A; et al (46)	Estudio transversal	Estados Unidos	2022	Inmunoensayo	ELISA	85%	85%
						RV	
Nath, P; et al (47)	Revisión Narrativa	Estados Unidos	2021	Pruebas moleculares	Prueba RT-PCR	97%	100%
						HSV-2	
Awad, N; et al (48)	Estudio transversal	Mwanza/Tanzania	2021	Inmunoensayo	ELISA	90,00%	99%
						CMV	
Hammad, F; Konje, J (49)	Revisión Narrativa	Leicester/Reino Unido	2021	Inmunoensayo	ELISA	96%	98%
						HSV 1-2	
Valero-Cedeño, N; y col valero (50)	Estudio documental con nivel explicativo.	Ecuador	2021	Pruebas moleculares	Reacción en cadena de polimerasa (PCR)	98%	100%
						TOXO	
Périllaud-Dubois, C; et al (51)	Estudio de cohorte retrospectivo	Francia	2020	Prueba rápida	Inmunocromatografía	90%	96 %
						CMV	
Torii, Y; et al (52)	Estudio prospectivo	Japón	2019	Inmunoensayo	ELISA	62,50%	96,50%
						CMV	





Ng'wam kai, G; et al (53)	Estudio transversal	Mwanza/Tan zania	2019	Prueba rápida	Inmunocromato gráfica	95%	94,70%
						HSV-2	

Análisis e interpretación: Después de analizar 11 estudios sobre la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas de TORCH, se encontró que las pruebas moleculares presentaron la mayor sensibilidad y especificidad con un 95% y 100% respectivamente, lo que indica una alta capacidad para identificar correctamente a los pacientes con la enfermedad y una perfecta identificación de pacientes sin la enfermedad, las pruebas rápidas mostraron valores de 94,6% en sensibilidad y 96,1% en especificidad promedios globales que indican que las pruebas rápidas tienen una alta especificidad y buena sensibilidad adecuadas para la detección inicial en puntos de atención primarios, por último la pruebas de inmunoensayos tuvo la menor sensibilidad con un 83,3% y la menor especificidad con una valor de 94,6% valores que dejan margen para falsos negativos y falsos positivos, lo que podría afectar la precisión del diagnóstico y la toma de decisiones en el entorno clínico.

Discusión

En el desarrollo de nuestra investigación exhaustiva, hemos llevado a cabo una minuciosa búsqueda bibliográfica que incluyó la revisión de un total de 61 artículos científicos. De estos, 16 artículos fueron utilizados para respaldar la introducción de nuestro estudio, proporcionando una sólida base contextual. Así mismo, seleccionamos cuidadosamente 38 de estos artículos para analizar y presentar los resultados específicos relacionados con la prevalencia de infecciones congénitas del perfil TORCH, las complicaciones tanto en el período de gestación como en los recién nacidos en madres con resultados positivos en las pruebas, así mismo la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas de estas infecciones, proporcionando así una visión completa y detallada de los aspectos clave de esta investigación.

Ahora bien, en el contexto de estos resultados generales el patógeno TORCH más prevalente se le atribuye al CMV con un 54,50%, seguido de la rubeola con un 44,03% datos similares al estudio de Al-Hakami, A; y col (54) quien realizó un trabajo en donde investigó la presencia de infecciones TORCH en mujeres que acuden a la clínica de atención prenatal en Abha, Reino de Arabia Saudita, donde los patógenos más prevalentes fueron CMV con un 100% y la rubéola con un 88,9%.

Por el contrario, Lynn, M; y col (55) en su estudio dirigido en Centroamérica determino que el agente patógeno más prevalente es el *Toxoplasma gondii* con el 30%, de la misma forma Mendoza-Millan, D; y col (27) muestran resultados similares a los anteriores considerando que su estudio se realizó en Venezuela donde el *Toxoplasma gondii* prevaleció en un 31,66 %. Por último, en Ecuador existe una similitud en estos resultados con una prevalencia semejante a *Toxoplasma gondii* con un 35% siendo este el patógeno más prevalente en el país, seguido de Rubeola (32%) y el HSV (25%) (16).

Es así que, la prevalencia de los patógenos TORCH en mujeres embarazadas es una manifestación de la influencia geográfica. Este acrónimo, demuestra una notable variación en su distribución a lo largo de los





continentes. La razón detrás de esta disparidad radica en una interacción compleja entre factores ambientales, condiciones sanitarias y la exposición previa de la población a estos patógenos. Por ejemplo, en ciertas regiones, el *Toxoplasma gondii* es más común debido a la exposición a gatos y carnes crudas, mientras que el Citomegalovirus muestra una mayor prevalencia en áreas densamente pobladas con una mayor transmisión persona a persona. Como resultado, el porcentaje de cada patógeno dentro del acrónimo TORCH puede variar sustancialmente dependiendo del continente en el que se encuentre la mujer embarazada.

Por otra parte, Ferreira-Vivacqua, D y col (33), en su estudio determinaron las complicaciones principales las cuales se relacionaron con retinocoroiditis, hidrocefalia y calcificaciones intracraneales, y estas complicaciones se observaron en madres que dieron positivo para *Toxoplasma gondii*. Por otro lado, Friis, I y col (56), en su estudio examinaron datos de 100 niños, de los cuales 44 mostraron la pérdida de audición. Esto coincidió con madres que tenían antecedentes de infección por el grupo de patógenos TORCH durante el embarazo, específicamente con infección congénita por el CMV, datos similares a los de esta investigación siendo la pérdida de la audición una de las complicaciones más prominentes en recién nacidos.

Del mismo modo, en el contexto de este estudio, se observó una mayor frecuencia de abortos espontáneos, pérdida de fetos y partos prematuros en relación con complicaciones durante el estado de gestación en madres que resultaron positivas a patógenos TORCH. Estos hallazgos coinciden con la investigación de Shi, T y col (57), quienes llegaron a la conclusión de que la infección materna por el HSV y CMV durante el embarazo aumenta el riesgo de aborto espontáneo, parto prematuro y muerte fetal. Por otro lado, Rumbo, J y col (58), obtuvieron resultados diferentes en su estudio, centrando su evaluación en las relaciones entre infecciones maternas durante el embarazo y los defectos congénitos que estas puedan causar, con mayor predominio de infecciones del tracto urinario, infecciones gastrointestinales, infecciones respiratorias e infecciones virales.

Por lo tanto, las complicaciones que experimentan los recién nacidos y el producto durante el embarazo, cuando las madres están infectadas por un patógeno del perfil TORCH dependerá del tipo específico de patógeno como del momento en que ocurre la infección materna. Esto resalta la importancia de abordar cada situación de manera cuidadosa y específica.

Con respecto a la Sensibilidad y Especificidad por prueba, es importante señalar que los resultados en investigaciones previas como la de Rajendiran, P y col (59), se menciona que las pruebas moleculares proporcionan una técnica sensible y específica para la detección de patógenos, siendo consideradas el estándar de oro en comparación con otras pruebas TORCH, esto está relacionado con investigación como la de Valero-Cedeño, N; y col (50) en Ecuador que obtuvo resultados de sensibilidad y especificidad de 98% y 100% respectivamente teniendo un consenso general respecto al uso de la prueba de PCR como el estándar de oro para la detección del perfil TORCH.

Respecto a las pruebas rápidas, un estudio realizado por Périllaud-Dubois, C; et al (51) en el 2020 obtuvo resultado de 90% en sensibilidad y 96% en especificidad, datos similares a los de este estudio, estos datos contrastan con otro estudio que se realizó en el 2023 por Vafai et al (60) en su investigación las pruebas rápidas basadas en inmunocromatografía presenta una sensibilidad del 94.04% y una especificidad del 39.29%,





estos resultados indican la capacidad de la prueba para identificar casos positivos, aunque también sugieren una alta variabilidad y la posibilidad de resultados falsos positivos.

Por otro lado, el estudio de Sartori et al (61) informó que las pruebas de inmunoensayo mostraron una sensibilidad y especificidad del 90% y 100%, respectivamente. En comparación, en este estudio, las pruebas de inmunoensayo presentaron la menor sensibilidad, con un 83.3%, y la menor especificidad, con un 94.6%, lo que deja margen para falsos negativos y falsos positivos.

Para finalizar, dada la creciente demanda de avances en diagnósticos clínicos, es esencial considerar la necesidad de futuras investigaciones en torno a la prevalencia, complicaciones y pruebas diagnósticas por sensibilidad y especificidad del perfil TORCH en gestantes y recién nacidos. Estas investigaciones deben tener en cuenta la importancia de un enfoque más profundo en la evaluación de estas pruebas que permitirá mejorar la detección temprana de infecciones maternas y, en última instancia, brindar un mejor pronóstico y atención a las mujeres embarazadas y a sus bebés en desarrollo, allanando el camino para avances clínicos en la atención prenatal y neonatal.

Conclusiones

La prevalencia de infecciones congénitas del perfil TORCCH demostró que el CMV y la Rubéola, fueron los patógenos más prevalentes con el 54,50% y 44,03% de forma respectiva. Siendo los países asiáticos la población más afectada por estos patógenos como China e Irán, mientras que en Ecuador y Venezuela países latinoamericanos se muestran resultados diferentes siendo el *Toxoplasma gondii* el mayor prevalente con 18% y 15,83% respectivamente, por lo tanto, se concluye que la prevalencia por infecciones TORCH varían según el punto geográfico en que se encuentren las pacientes, correspondiente a las situaciones sanitarias de cada región.

Las complicaciones en el periodo de gestación y en recién nacidos de madres con resultado positivo para TORCH resaltan la complejidad de esta condición. Se ha observado que las complicaciones varían significativamente en función del momento del embarazo en que se produce la infección y el patógeno responsable en los recién nacidos las complicaciones más frecuentes fueron: la pérdida auditiva, los trastornos neurológicos, la retinocoroiditis, hidrocefalia y calcificaciones intracraneales mientras que las complicaciones durante el periodo de gestación más frecuente fueron: aborto espontáneo, pérdidas fetales y partos prematuros, en ambos casos el agente causal más predominante fue el citomegalovirus.

Se concluye que las pruebas moleculares presentan la mayor sensibilidad (95%) y especificidad (100%), lo que las posiciona como métodos altamente confiables para identificar pacientes con precisión. Las pruebas rápidas mostraron sensibilidad y especificidad promedio del 94.6% y 96.1% respectivamente, adecuadas para detección inicial en atención primaria. En contraste, las pruebas de inmunoensayo exhibieron la menor sensibilidad (83.3%) y especificidad (94.6%), lo que podría comprometer la precisión diagnóstica y la toma de decisiones clínicas debido al riesgo de falsos negativos y positivos.





Referencias

1. Ahn D, Kim J, Kang J, Kim YH, Kim K. Congenital anomalies and maternal age: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2022 May 1;101(5):484–98.
2. Kim YN, Choi DW, Kim DS, Park EC, Kwon JY. Maternal age and risk of early neonatal mortality: a national cohort study. *Sci Rep*. 2021;11(1).
3. Ambou Frutos I, Liana Lastra Pérez, Deysi Vilches Lescaille, Lisis Osorio Illas, Meysi Ramos López, Nasibis Rodríguez Ahuar, et al. Manifestaciones clínicas asociadas al síndrome de TORCH Clinical manifestations associated to the TORCH syndrome. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2018;31(1):132–44.
4. Leung KKY, Hon KL, Yeung A, Leung AKC, Man E. Congenital infections in Hong Kong: An overview of TORCH. *Hong Kong Medical Journal*. 2020;26(2):127–38.
5. Vargas P, Mergudich T, Martinovic C, Córdova V, Valdés R, Luna D, et al. Diagnóstico prenatal de malformaciones congénitas y alteraciones cromosómicas: resultado de la experiencia CIMAF - Hospital Dr. Sótero Del Río. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2020;85(4).
6. Jaan A, Rajnik M. TORCH Complex Continuing Education Activity. *Ultrasonido Obstet Ginecol*. 2020;56.
7. Stegmann BJ, Carey JC. TORCH Infections. Toxoplasmosis, Other (syphilis, varicella-zoster, parvovirus B19), Rubella, Cytomegalovirus (CMV), and Herpes infections. *Curr Womens Health Rep*. 2002;2(4).
8. Sierra Arango F. La sensibilidad y especificidad: entendiendo su origen y utilidad real. *Rev colomb gastroenterol*. 2013;18(3).
9. Moya-Salazar J, SantaMaria BM, Moya-Salazar MM, Rojas-Zumaran V, Chicoma-Flores K, Contreras-Pulache H. Six-sigma and quality planning of TORCH tests in the Peruvian population: a single-center cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2022;15(1).
10. Qi Y, Zhu S, Li C, Wu H, Yue H, Zhang Y, et al. Seroepidemiology of TORCH antibodies in the reproductive-aged women in China. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2020;254.
11. Batra P, Batra M, Singh S. Epidemiology of TORCH Infections and Understanding the Serology in Their Diagnosis. *Journal of Fetal Medicine*. 2020 Mar;07(01):25–9.
12. Han L, Li R, Xiong W, Hu Y, Wu J, Liu X, et al. Prevalence of preconception TORCH infections and its influential factors: evidence from over 2 million women with fertility desire in southern China. *BMC Womens Health*. 2023;23(1).
13. Calero-Sarango MJ, Holguín-Santana JE, Castro-Jalca J. Prevalencia de Torch y sus consecuencias en gestantes en América Latina. *MQRInvestigar*. 2024;8(1).





14. García Toala Cinthia Katiuska, Gabriela MSD. Síndrome de TORCH (Toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus y herpes): Incidencia y consecuencias en madres y neonatos de América. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 2022;
15. Valero-Cedeño N, Chilán-Alcívar G, Zambrano-Vélez K, Peñaherrera-Ron M, Pinos-Cedeño J. Seroprevalencia a herpesvirus y sus factores de riesgo en mujeres ecuatorianas en edad reproductiva. *Dominio de las Ciencias*. 2019;5(2):163–88.
16. Granda Rezabala D, Kenneth Alberto. Z, Valero Cedeño N, Choez Magallanes J. Prevalencia inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas en el cantón Olmedo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2022;6(2).
17. Patra A, Parija S, Parida PK, Behera SK, Ghosh A. Seroprevalence of ToRCH Pathogens among Children Admitted to a Tertiary Care Hospital in Eastern India for Cataract Surgery and Cochlear Transplantation. *Curr Pediatr Rev*. 2023;20(3).
18. Palazzotto E, Bonura F, Calà C, Capra G, Pistoia D, Mangione D, et al. Serological status for TORCH in women of childbearing age: a decade-long surveillance (2012-2022) in Italy. *J Med Microbiol*. 2023;72(7).
19. Sánchez-Alemán MA, Rogel-González AE, García-Cisneros S, Olamendi-Portugal M, Vergara-Ortega DN, Rincón-León HA, et al. [High seroprevalence of syphilis and genital herpes in migrants in transit in Chiapas, MexicoAlta soroprevalência de sífilis e herpes genital em migrantes em trânsito por Chiapas, México]. *Rev Panam Salud Publica*. 2023;47.
20. 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;14(2).
21. Nabizadeh E, Ghotaslou A, Salahi B, Ghotaslou R. The Screening of Rubella Virus, Cytomegalovirus, Hepatitis B Virus, and Toxoplasma gondii Antibodies in Prepregnancy and Reproductive-Age Women in Tabriz, Iran. *Infect Dis Obstet Gynecol*. 2022;2022.
22. Song X, Li Q, Diao J, Li J, Li Y, Zhang S, et al. Association Between First-Trimester Maternal Cytomegalovirus Infection and Stillbirth: A Prospective Cohort Study. *Front Pediatr*. 2022;10.
23. Mocanu A, Gorun F, Ciohat I, Navolan D, Malita D, Vilibic-Cavlek T, et al. Simultaneous seroprevalence to toxoplasma gondii, cytomegalovirus and rubella virus in childbearing women from western Romania. *Medicina (Lithuania)*. 2021;57(9).
24. Choi R, Lee S, Lee SG, Lee EH. Seroprevalence of CMV IgG and IgM in Korean women of childbearing age. *J Clin Lab Anal*. 2021;35(4).
25. Çoşkun B, Gülümser Ç, Çoşkun B, Artuk C, Karaşahin KE. Impact of Syrian refugees on congenital TORCH infections screening in Turkey. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2020;46(7).
26. Benítez-Espínola GN, Rios-González CM. Prevalence of herpes simplex virus (HSV) in pregnant women from a referral hospital in Paraguay, 2019. *Revista del Instituto de Medicina Tropical*. 2020 Jun 30;15(1):37–44.





27. Millán M, Rodríguez Q, de Noya Belkisyolé A, Zoraida D, Luciano M, Cecilia C, et al. Toxoplasmosis y Enfermedad de Chagas: seroprevalencia y factores de riesgo en embarazadas del HUC. Boletín Venezolano de Infectología. 2020;31(1).
28. Manjunathachar H V., Singh KN, Chouksey V, Kumar R, Sharma RK, Barde P V. Prevalence of torch infections and its associated poor outcome in high-risk pregnant women of Central India: Time to think for prevention strategies. Indian J Med Microbiol. 2020;38(3-4).
29. Arapović J, Rajič B, Pati S, Brizić I, Azinović I, Šušak B, et al. Cytomegalovirus Seroprevalence and Birth Prevalence of Congenital CMV Infection in Bosnia and Herzegovina: A Single-Center Experience. Pediatric Infectious Disease Journal. 2020;39(2).
30. 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).
31. Cordray H, Liu-Lam O, Tey CS, Alfonso K. Congenital Cytomegalovirus Infection and Hearing Outcomes in Twins: A Systematic Review of Reported Cases. Otology and Neurotology. 2023;44(2).
32. Kim Y, Kim Y min, Kim DR, Kim HG, Sung JH, Choi SJ, et al. The Multifaceted Clinical Characteristics of Congenital Cytomegalovirus Infection: From Pregnancy to Long-Term Outcomes. J Korean Med Sci. 2023;38(32).
33. Vivacqua DPF, Paz AB, Frota ACC, Penna CRR, Martins MG, Abreu TF, et al. Antenatal factors related to congenital toxoplasmosis in Rio De Janeiro, Brazil. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine. 2022;35(25).
34. Prakash R, Bhavana K, Kumar C, Bharti B, Kumar V. Importance of TORCH Profile in Hearing Impaired Paediatric Population Planned for Cochlear Implant: A Study From an Eastern India Tertiary Care Centre. Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery. 2022;74.
35. Garofoli F, Civardi E, Zanette S, Angelini M, Perotti G, Zecca M, et al. Literature review and an italian hospital experience about post-natal cmv infection acquired by breast-feeding in very low and/or extremely low birth weight infants. Nutrients. 2021;13(2).
36. Garcia LN, Destito Solján A, Moroni S, Falk N, Gonzalez N, Moscatelli G, et al. Congenital syphilis in argentina: Experience in a pediatric hospital. PLoS Negl Trop Dis. 2021;15(1).
37. Nicloux M, Peterman L, Parodi M, Magny JF. Outcome and management of newborns with congenital cytomegalovirus infection. Archives de Pédiatrie. 2020;27(3).
38. David M, Hcini N, Mandelbrot L, Sibiude J, Picone O. Fetal and neonatal abnormalities due to congenital syphilis: A literature review. Prenat Diagn. 2022;42(5).
39. Navti OB, Al-Belushi M, Konje JC. Cytomegalovirus infection in pregnancy – An update. European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology. 2021;258.
40. Uchida A, Tanimura K, Morizane M, Fujioka K, Morioka I, Oohashi M, et al. Clinical factors associated with congenital cytomegalovirus infection: A cohort study of pregnant women and newborns. Clinical Infectious Diseases. 2020;71(11).





41. Faure-Bardon V, Magny JF, Parodi M, Couderc S, Garcia P, Maillotte AM, et al. Sequelae of Congenital Cytomegalovirus Following Maternal Primary Infections Are Limited to Those Acquired in the First Trimester of Pregnancy. *Clinical Infectious Diseases*. 2019;69(9).
42. Torres RG, Mendonça ALN, Montes GC, Manzan JJ, Ribeiro JU, Paschoini MC. Syphilis in Pregnancy: The Reality in a Public Hospital. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*. 2019;41(2).
43. McDonald U, Nyawale H, Kajura A, Mujuni F, Chibwe E, Silago V, et al. High Seropositivity of Markers of Viral Infections among Women with Unfavorable Pregnancy Outcomes in Mwanza, Tanzania: The Urgent Need for Control Interventions. *East African Health Research Journal*. 2023;7(1).
44. Abraham S, Piarroux R, Zhou Y, Tesic V, Abeleda A, Houhou-Fidouh N, et al. Performances of ICT Toxoplasma IgG-IgM test in comparison with Vidas® toxo competition to determine the immune status against Toxoplasma gondii. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2023;42(11).
45. Yuan L, Xia D, Zhou Q, Xu W, Xu S, Yin Y. An evaluation of a multiplex PCR assay for the detection of Treponema pallidum, HSV-1, and HSV-2. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2023;106(3).
46. Knipes AK, Summers A, Sklavounos AA, Lamanna J, de Campos RPS, Narahari T, et al. Use of a rapid digital microfluidics-powered immunoassay for assessing measles and rubella infection and immunity in outbreak settings in the Democratic Republic of the Congo. *PLoS One*. 2022;17(12).
47. Nath P, Kabir MA, Doust SK, Ray A. Diagnosis of herpes simplex virus: Laboratory and point-of-care techniques. *Infect Dis Rep*. 2021;13(2).
48. Awadh N, Nyawale H, Chibwe E, Mujuni F, Ollomi M, Hassan K, et al. Serological markers of viral infections (Rubella virus, human cytomegalovirus and arboviruses) among symptomatic pregnant women in rural and urban areas of mwanza, tanzania. *Trop Med Infect Dis*. 2021;6(4).
49. Hammad WAB, Konje JC. Herpes simplex virus infection in pregnancy – An update. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2021;259.
50. Nereida Josefina VC, José Daniel LG, Esteban Leonardo GZ, Teresa Isabel VC. Enfermedades Infecciosas Infecciones por TORCH y Parvovirus B19 humano en mujeres embarazadas: implicaciones terapéuticas y de diagnóstico. *KASMER*. 2021;49(1):1–12.
51. Périllaud-Dubois C, Bouthry E, Jadoui A, Leng AL, Roque-Afonso AM, Vauloup-Fellous C. Positive predictive values of CMV-IgM and importance of CMV-IgG avidity testing in detecting primary infection in three different clinical settings. A French retrospective cohort study. *Journal of Clinical Virology*. 2020;132.
52. Torii Y, Yoshida S, Yanase Y, Mitsui T, Horiba K, Okumura T, et al. Serological screening of immunoglobulin M and immunoglobulin G during pregnancy for predicting congenital cytomegalovirus infection. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19(1).





53. Ng'Wamkai G, Msigwa K V., Chengula D, Mgaya F, Chuma C, Msemwa B, et al. Treponema pallidum infection predicts sexually transmitted viral infections (hepatitis B virus, herpes simplex virus-2, and human immunodeficiency virus) among pregnant women from rural areas of Mwanza region, Tanzania. BMC Pregnancy Childbirth. 2019;19(1).
54. Al-Hakami AM, Paul E, Al-Abed F, Alzoani AA, Shati AA, Assiri MI, et al. Prevalence of toxoplasmosis, rubella, cytomegalovirus, and herpes (TORCH) infections among women attending the antenatal care clinic, maternity hospital in Abha, Southwestern Saudi Arabia. Saudi Med J. 2020;41(7).
55. Lynn MK, Aquino MSR, Self SCW, Kanyangarara M, Campbell BA, Nolan MS. TORCH Congenital Syndrome Infections in Central America's Northern Triangle. Microorganisms. 2023;11(2).
56. Friis IJ, Aaberg K, Edholm B. Causes of hearing loss and implantation age in a cohort of Danish pediatric cochlear implant recipients. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2023;171.
57. Shi T li, Huang LJ, Xiong YQ, Zhong YY, Yang JJ, Fu T, et al. The risk of herpes simplex virus and human cytomegalovirus infection during pregnancy upon adverse pregnancy outcomes: A meta-analysis. Journal of Clinical Virology. 2018;104.
58. Rumbo J, Madariaga-P I, Salazar-Reviakina A, Sierra-Breton M, Tovar C, Sequera D, et al. Association between maternal infections during pregnancy and congenital defects in their offspring: a population-based case-control study in Bogota and Cali, Colombia 2001–2018. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine. 2022;35(25).
59. Rajendiran P, Saravanan N, Ramamurthy M, Sankar S, Aruliah R, Nandagopal B, et al. Standardization of an in-house multiplex real-time polymerase chain reaction for the simultaneous detection of Toxoplasma gondii, Rubella virus, cytomegalovirus, herpes simplex Virus 1 and 2, and Treponema pallidum infection among pregnant women. Indian J Public Health. 2021;65(4).
60. Vafai N, Self K, Sheffield B, Hojvat S, Kusi-Appiah A, Vaughan P, et al. Rapid, sensitive, and specific lateral-flow immunochromatographic point-of-care device for detection of varicella-zoster virus immunoglobulin G antibodies in fingerstick blood. J Immunol Methods. 2023;514.
61. Sartori P, Egloff C, Hcini N, Vauloup Fellous C, Périllaud-Dubois C, Picone O, et al. Primary, Secondary, and Tertiary Prevention of Congenital Cytomegalovirus Infection. Viruses. 2023;15(4).

