

PREVALENCIA, FACTORES DE RIESGO Y DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN POR CITOMEGALOVIRUS EN MUJERES EMBARAZADAS

PREVALENCE, RISK FACTORS, AND DIAGNOSIS OF CYTOMEGALOVIRUS INFECTION IN PREGNANT WOMEN

Keyla Gonzabay Galdea ^{1*}

¹ Departamento Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0668-6341>. Correo: gonzabay-keyla5993@unesum.edu.ec

Jhosselyn Holguin Delgado ²

² Departamento Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1799-1409>. Correo: holguin-jhosselyn0203@unesum.edu.ec

Angie Bravo Bravo ³

³ Departamento Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2637-180X>. Correo: bravo-angie6245@unesum.edu.ec

Jenniffer Romina Cañarte ⁴

⁴ Departamento Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3570-5866>. Correo: jenniffer.canarte@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia: gonzabay-keyla5993@unesum.edu.ec**

Resumen

La infección por citomegalovirus (CMV) es la primera causa de infección congénita en todo el mundo, con una tasa de incidencia en gestantes muy altas. El objetivo del estudio fue identificar la prevalencia, factores de riesgo y diagnóstico de la infección por citomegalovirus en mujeres embarazadas. Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos publicados en las bases de datos PubMed, SciELO, Springer, Google Scholar, BVS, Dialnet, conectando las palabras claves TORCH, cytomegalovirus, virus, *pregnant women*, *neonates*; se utilizaron los boléanos AND, OR y NOT. Entre los resultados se incluyeron un total de 51 artículos en los cuales se encontró que el continente asiático tenía una tasa del 0,22%-100% infección por CMV, en el continente americano fue del 1,6%-96,9%, en África se encontró el 6,9%. Para el diagnóstico se

destacaron los inmunoensayos enzimáticos ligados a enzimas o conocido por sus siglas “ELISA”. Los factores de riesgo más frecuentes fueron el bajo nivel socioeconómico y vivir en zonas rurales. Se concluyó que la infección por citomegalovirus es mayor en países en vías de desarrollo, debido a la pobreza y condiciones de vida; además que la técnica ELISA se debe utilizar como estándar para el diagnóstico de este virus.

Palabras clave: epidemiología; gestantes; microbiología; virus

Abstract

Cytomegalovirus (CMV) infection is the leading cause of congenital infection worldwide, with a very high incidence rate in pregnant women. For this reason, the aim of the study was to identify the prevalence, risk factors and diagnosis of cytomegalovirus infection in pregnant women. A bibliographic search of scientific articles published in the databases PubMed, SciELO, Springer, Google Scholar, VHL, Dialnet was carried out, connecting the keywords TORCH, cytomegalovirus, virus, pregnant women, neonates, AND, OR and NOT were also used. The results included a total of 51 articles in which it was found that the Asian continent had a rate of 0.22%-100% CMV infection, in the American continent it was 1.6%-96.9%, in Africa 6.9% was found. For diagnosis, enzyme-linked enzyme immunoassays or known by its acronym "ELISA" were highlighted. The most frequent risk factors were low socioeconomic status and living in rural areas. In conclusion, cytomegalovirus infection is higher in developing countries, due to poverty and living conditions, and the ELISA should be used as a standard for the diagnosis of this virus.

Keywords: epidemiology; Pregnant; microbiology; virus

Fecha de recibido: 26/11/2023

Fecha de aceptado: 13/01/2024

Fecha de publicado: 19/01/2024

Introducción

El Citomegalovirus (CMV), es uno de los virus de ADN que pertenece a la subfamilia Betaherpesvirinae y uno de los integrantes más grandes de los Herpesvirus con un tamaño de 200 nm de diámetro (Izquierdo et al., 2021). El CMV se ha evidenciado en distintos fluidos corporales en el que se incluye heces, secreciones vaginales y cervicales, sangre y semen, orina, leche, saliva y lágrimas, por lo cual su transmisión se puede presentar por diferentes vías. Además, la afección puede darse por trasplante de órganos y transfusiones sanguíneas (Chuang et al., 2021; Abarzúa Camus, 2021). Las infecciones mayores por CMV comúnmente se hayan en adultos inmunosuprimidos (Aguilera y de la Fuente, 2023).

La prevalencia a nivel mundial según los antecedentes varía entre el 60% y el 90%, apareciendo por primera vez la afección durante la infancia, en consecuencia de la transmisión de madre a hijo y luego apareciendo en la etapa adolescente, en esta ocasión con mayor frecuencia por a la transmisión sexual (Muga y Cedeño, 2023). La seropositividad global en mujeres entre 12 y 49 años varía del 45 al 100% (Cambrón y Sousa,

2020). Las tasas en la población difieren por factores geográficos, socioeconómicos. La seropositividad aumenta con la edad, en personas con bajos recursos. Por lo que se evidencia con mayor frecuencia en países en vías de desarrollo (Rowan et al., 2018).

La prevalencia de la infección congénita por CMV en los países de primer mundo (Japón, EE.UU., Canadá, Australia y varios países de Europa) se encuentra entre el 0,5 y el 0,8%, mientras que la afección en los países en vías de desarrollo (países de Asia, América Central, Latina y del Sur, y África) es mucho más prevalente, oscilando entre el 1% y el 14% (Aguilera et al., 2023; Fitzpatrick et al., 2022).

A nivel regional, según Olivera y col. (2021), en Argentina se detectó ADN de CMV en el 3,73% del grupo de neonatos y niños y entre las pacientes embarazadas, se detectó en el 2,56% (Olivera et al., 2021). Según Rico et al. (2021), en su investigación sobre la prevalencia del CMV en Colombia, en madres y lactantes, entre sus resultados se encontró una tasa del 98% y la prevalencia de infección congénita por CMV fue por 1000 nacidos vivos (Rico et al., 2021). Según Sandoval (2021), en su estudio publicado en Chile, encontró que la infección fetal puede ocurrir por una infección primaria durante el embarazo, con una posibilidad de transmisión del 30 al 40% (Sandoval, 2021). A nivel local, Según Rezabala et al. (2022), en Manabí, se identificó los factores de riesgo como tener mascotas, el lavado de manos, hábitos alimenticios, lavar las verduras, frutas u hortalizas, entre otros factores (Rezabala et al., 2022).

El diagnóstico de infección en una embarazada podría realizarse con:

- a) Seroconversión de IgG específica en pacientes negativas.
- b) Detección de anticuerpos IgM e IgG positiva con avidéz baja.

El IgM demora 7 a 12 días en aparecer luego de la primera infección, tardan 2 a 3 semanas en alcanzar su máximo valor y después de meses bajan hasta ser indetectables (Susana y Sergio, 2023).

A partir de lo revisado, el equipo investigador se propone alcanzar el objetivo de identificar la prevalencia, factores de riesgo y diagnóstico de la infección por citomegalovirus en mujeres embarazadas. La relevancia de este estudio radica en que, primero, identificar la prevalencia de esta enfermedad en esta población es fundamental para comprender la carga de la enfermedad y su impacto en la salud pública. Además, se plantea la identificación de los factores de riesgo puede ayudar a prevenir su aparición y a desarrollar estrategias de intervención. Por último, el diagnóstico temprano de esta infección puede mejorar los resultados del embarazo y la salud materna.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de diseño documental de tipo descriptivo. Se realizará mediante una revisión de la bibliografía documentada de artículos científicos originales publicados en revistas indexadas. Se usarán las bases de datos de PubMed, SciELO, Springer, Google Scholar, ELSEVIER, BVS, Dialnet, como fuentes secundarias para encontrar dichos artículos. Estos deberán estar publicados desde el 2018 hasta 2023, sin restricción de idiomas. Se realizará una búsqueda avanzada con las palabras clave TORCH, *cytomegalovirus*, *virus*, *pregnant women*, *neonates*. También se utilizarán los boléanos AND, OR y NOT para facilitar la búsqueda de información relacionada con la temática investigada. Para la recopilación de resultados se realizará una base de datos en Excel de los artículos seleccionados para una mejor comprensión y análisis, además de obtener resultados adecuados y favorables a la investigación.

Criterios de inclusión y exclusión: Se incluirán artículos originales, de revisión, casos clínicos, metaanálisis, de igual manera trabajos de titulación indexados en los repositorios oficiales de las instituciones respectivas, así como reportes oficiales de entes sanitarios de la OMS, OPS y MSP, publicados durante los últimos 5 años. Se excluirán aquellos artículos no relacionados con la investigación, cuyo año de publicación sea inferior al indicado para el estudio, páginas web de fuentes no oficiales y estudios realizados en otros organismos biológicos diferentes al humano.

Consideraciones éticas: Este estudio respetará los derechos de autor, cumpliendo las normas universales de derecho intelectual, citando de manera correcta las referencias bibliográficas.

Resultados y discusión

La prevalencia de infecciones por citomegalovirus en mujeres embarazadas varía de acuerdo a cada región, la infección se puede encontrar activa de acuerdo a la inmunoglobulina M (IgM) o de memoria según la inmunoglobulina G (IgG). Los principales resultados alcanzados en esta investigación se describen a continuación:

Tabla 1. Prevalencia de infección por citomegalovirus en embarazadas.

Cita	Año	País	Tipo de estudio	Muestra	Resultados
Salamanca et al. (2018)	2018	Colombia	Estudio transversal	154	IgG: 90,9%
Abd-elgawad y Mohamed, (2019)	2019	Libia	Estudio descriptivo observacional	976	IgM: 6,9%
Qin et al. (2020)	2020	China	Estudio observacional transversal	1.541.329	IgM: 0,43
Dinkar y Singh, (2020)	2020	India	Estudio transversal	4044	IgM:41%
Al-Hakami et al. (2020)	2020	Arabia Saudita	Estudio transversal	190	IgM: 100%
Hoehl et al. (2020)	2020	Alemania	Estudio retrospectivo	31401	IgM:56,48%
Akiko et al. (2020)	2020	Japon	Estudio descriptivo observacional	4125	IgM: 0,22%
Makhijani y Raut, (2021)	2021	India	Estudio transversal	172	IgM: 4,65%
Deka S. (2021)	2021	India	Estudio transversal	165	IgM: 1,8% IgG: 61,8%
Chuang et al. (2021)	2021	Chile	Estudio observacional transversal	193	IgM: 2,6%
Salmerón y Barrenechea, (2021)	2021	Argentina	Estudio observacional transversal	201	IgG: 96,90%
Manjunathachar et al. (2022)	2022	India	Estudio transversal descriptivo	144	IgM: 34,7% IgG:86,8%
Kun-Long Huang et al. (2022)	2022	Taiwán	Estudio transversal descriptivo	456	IgG: 87,28%

Granda et al. (2022)	2022	Ecuador	Estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal	28	IgG: 8%
Hidalgo et al. (2023)	2023	Ecuador	Estudio cuantitativo, observacional	182	IgG: 11% IgM: 1,6%
De la Calle et al. (2023)	2023	España	Estudio retrospectivo	98	IgG: 64%

Análisis e interpretación: En el continente asiático la tasa oscila entre los 0,22%-100%, siendo el mayor en Arabia Saudita con el 100%, seguida de Taiwán con 87,28%, India con 1,8%-86,8%, China con 0,43 y Japón el menor con 0,22%. En el continente americano la tasa infección se encuentra entre el 1,6%-96,9%, siendo el porcentaje mayor en Argentina (96,9%), seguida de Colombia con 90,9%, Ecuador con 1,6%-11% y Chile con 2,6%. En África se encontró que Libia tenía una prevalencia del 6,9%. El continente europeo por su parte presenta una tasa de infección que va de 56,48% hasta 64%, siendo el porcentaje mayor hallado en España y el menor en Alemania.

Tabla 2. Diagnóstico de infecciones por citomegalovirus en embarazadas.

Cita	Año	País	Tipo de estudio	Muestra	Técnica	Pruebas de laboratorio
Lachmann et al. (2018)	2018	Alemania	Estudio transversal observacional	240	Ensayo serológico multiplex	IgG, IgM del CMV
De Carolis et al. (2018)	2018	Italia	Estudio cuantitativo observacional	23	PCR	ADN del CMV
Alvarado et al. (2018)	2018	México	Estudio transversal	289	Ensayo fluorescente ligado a enzimas	IgG del CMV
Barbosa et al. (2018)	2018	Brasil	Estudio prospectivo	359	PCR	ADN del CMV
Almaghrabi et al. (2019)	2019	Arabia Saudita	Estudio transversal	460	ELISA indirecto	IgG del CMV
Mhandire et al. (2019)	2019	Ucrania	Estudio transversal	524	ELISA	IgM e IgG del CMV
Mhandire D et al. (2019)	2019	Zimbabue	Estudio de casos y controles	278 casos y 246 controles	ELISA	IgG e IgM del CMV

Albayrak et al. (2020)	2020	Turquía	Estudio retrospectivo	647	Método de inmunoensayo enzimático de micropartículas quimioluminiscentes	IgM e IgG de la rubéola y del CMV
Adgoy et al. (2020)	2020	Eritrea	Estudio transversal	---	Inmunoensayo serológico	IgG del CMV
Trombetta et al. (2021)	2021	Italia	Estudio transversal	360	ELISA	IgG e IgM del CMV
Zenebe et al. (2021)	2021	Etiopía	Estudio transversal	600	ELISA	IgG e IgM del CMV

Análisis e interpretación: En la tabla se evidencia los diferentes tipos de técnicas de laboratorio que son usadas para la detección de las infecciones causadas por citomegalovirus en gestantes, las pruebas de diagnóstico de laboratorio conservan un rol muy importante en el momento de identificar la infección causada por este virus y la evaluación del riesgo que está presente tanto como para la madre y el feto. Se destacaron los inmunoensayos enzimáticos ligados a enzimas o conocido por sus siglas “ELISA” que fue la técnica utilizada en la mayoría de los estudios, también es utilizaron los inmunoensayos de quimioluminiscencia, los ensayos moleculares como la reacción en cadena polimerasa (PCR), por otro lado, los tests inmunofluorescentes e Inmunoensayos serológicos son utilizados, pero en menor proporción. Otra observación es que estas pruebas detectan las inmunoglobulinas IgG e IgM contra agentes de citomegalovirus y en ciertos casos se detectó el ADN de este agente infeccioso.

Tabla 3. Factores de riesgo de infecciones por citomegalovirus en embarazadas.

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Muestra	Factores de riesgo
Mhandire et al. (2021)	2019	Zimbabwe	Búsqueda sistemática	---	Factores: individuales y socioeconómicos
Petrov et al. (2019)	2019	Bulgaria	Estudio transversal	40	Bajo nivel socioeconómico
Porobic et al. (2019)	2019	Bosnia y Herzegovina	Estudio prospectivo	300	Viven en áreas rurales y menor escolaridad
Juan et al. (2019)	2019	China	Estudio transversal	2000	Bajo nivel educativo, vivir en zonas rurales y tener antecedentes de embarazos adversos
Zhou et al. (2021)	2021	China	Estudio transversal	1.564.649	Factores: geográficos, individuales, sanitarios y socioeconómicos

Nereida et al. (2021)	2021	Ecuador	Búsqueda sistemática	---	Bajo nivel socioeconómico y el contacto frecuente con niños pequeños
Balegamire et al. (2021)	2021	Canadá	estudio prospectivo	4111	Tener 1 o más hijos y etnia distinta a la caucásica
Zemer et al. (2021)	2021	Israel	estudio de cohorte retrospectivo	7665	Edad, lugar de residencia, educación, una mayor paridad y residir en un distrito central
Zenebe et al. (2021)	2021	Etiopia	estudio transversal	600	ITS curables
Insaad et al. (2022)	2022	Yemen	estudio transversal	130	La edad se asoció significativamente con la infección por CMV

Análisis e interpretación: Dentro del estudio los factores de riesgo con mayor realce fueron los socioeconómicos y los geográficos entre los que se encuentran vivir en zonas rurales y el bajo nivel de economía. También se observó, pero con un poco menos de frecuencia, el factor de educativo, donde aquellas personas con bajo nivel de escolaridad tenían más probabilidades de padecer la infección. La edad y los factores individuales como la falta de higiene o el contacto frecuente con niños también presenta un riesgo de contagio. Entre los factores de riesgo que se incluyeron en los estudios, pero fueron menos comunes están la etnia y la paridad

Discusión

Se recuperaron 51 investigaciones en total durante el estudio. Estos fueron utilizados tanto para los resultados como para realizar una revisión teórica. El fin principal fue identificar la prevalencia, factores de riesgo y diagnóstico de la infección por citomegalovirus en mujeres embarazadas. Debido a que una mujer embarazada cuando se contagia de una de esta infección, se eleva el riesgo que la infección pueda contagiar al feto mediante la placenta o durante el parto, esto puede llevar a distintos resultados adversos para el feto y la madre, en los que se incluye problemas de desarrollo, defectos de nacimiento e incluso la muerte.

La prevalencia de las infecciones causadas por citomegalovirus en mujeres embarazadas puede variar considerablemente, de igual manera, puede fluctuar de una infección a otra, en este caso como se ha visto en los resultados obtenidos las tasas de infecciones activas o de memoria se encontraban en Arabia Saudita IgM 100%, Argentina IgG 96,90%, Taiwán IgG 87,28% dando a conocer unas altas prevalencias de infecciones por CMV a nivel mundial. Sin embargo, Sahu et al. (Sahu et al., 2019) en su estudio descubrieron que la prevalencia citomegalovirus era del 57,2%, un porcentaje relativamente bajo a comparación con los incluidos en nuestro estudio.

Los factores de riesgo que se encontraron en el estudio en base al grupo poblacional de mujeres embarazadas se resaltan los siguientes factores como bajo nivel socioeconómico, el contacto frecuente con niños pequeños,

vivir en áreas rurales, menor escolaridad, tener 1 o más hijos y etnia distinta a la caucásica, edad y presentar ITS curables. En acuerdo a Olariu et al. (Olariu et al., 2020) en su estudio realizado en Rumania, destaca la semejanza en los factores encontrados de los cuales se pueden mencionar el grupo de mayor edad, menor nivel educativo, y antecedentes de embarazos adversos, estos son factores predominantes sobre las infecciones por citomegalovirus.

La investigación refleja la aplicación de distintas técnicas de laboratorio que se pueden ejecutar para detectar infecciones por citomegalovirus. Las pruebas diagnósticas de laboratorio ejercen un rol fundamental para la detección de estas infecciones y se predisponen métodos como ELISA y la reacción en cadena polimerasa, los cuales son los más utilizados. Estos resultados concuerdan con el de Wang et al. (Wang et al., 2019) que, en su estudio, la técnica ELISA se aplicó para detectar anticuerpos IgM e IgG para citomegalovirus, este método se ha utilizado con mucha antelación convirtiéndolo en el método más confiable. Por su parte Nabizadeh et al. (Nabizadeh et al., 2022) indican que el método diagnóstico más confiable de citomegalovirus es el método CLIA (analizador de inmunoensayo de quimioluminiscencia), debido a que la detección de anticuerpos es mucho mejor por su elevada sensibilidad y especificidad.

Conclusiones

La prevalencia de infecciones por citomegalovirus entre mujeres embarazadas fluctúa significativamente según factores individuales, geográficos, socioeconómicos y étnicos, siendo estos más frecuentes en lugares como Asia y América, donde el número de infecciones es mayor por ser continente con más países en vías de desarrollo, el impacto de esta infección viral puede ser considerable y afectar tanto a la salud de la madre como la del feto.

Los factores de riesgo que predominaron en las infecciones por citomegalovirus destacan vivir en zonas rurales y el bajo nivel socioeconómico, esto se debe a que en los países en vía de desarrollo especialmente en áreas rurales las bajas posibilidades de una buena educación y la pobreza aumenta el riesgo de ser infectado por este tipo de virus.

Las técnicas diagnósticas son la piedra angular que nos ayuda en la identificación sobre la exposición pasada y/o actual para el citomegalovirus, ayudan a determinar el momento de la infección, los métodos moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y el inmunoensayo enzimático ligado a enzimas (ELISA) son los medios directos que nos ayudan en la detección del material genético del virus, lo que permite un diagnóstico temprano incluso antes de que aparezcan los anticuerpos.

Referencias

- Abarzúa Camus F. (2021). Infección perinatal por citomegalovirus. Revista chilena de obstetricia y ginecología, 86(6), 503-505.
- Abd-elgawad S., & Mohamed H. (2019). Prevalence of Abortion and Neonatal Death and Its Relation to Congenital TORCH Infections in the Departments of Gynaecology and Obstetrics and Neonates of Benghazi Medical Centre from 2014 to 2018. Asian Journal of Pregnancy and Childbirth, 2019, 49-57.

- Adgoy, E. T., Elfatih, M., Elhadi, B., Zerizgie, H., Said, S. M., Tekle, F., & Andemariam, Z. (2020). Seroprevalence of TORCH in women with spontaneous abortion and stillbirth, in Asmara, Eritrea. *Population Medicine*, 2, 1-5.
- Aguilera S, & de la Fuente S. (2023). Infección congénita por citomegalovirus. nuevos desafíos en la práctica clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 34(1), 75-83.
- Albayrak, H. T., Bakır, A., Güney, M., & Yavuz, M. T. (2020). Evaluation of Toxoplasma gondii, Rubella virus and Cytomegalovirus Infections. *The Anatolian Journal of Family Medicine*, 3(2), 136.
- Al-Hakami A. M., Paul E., Al-Abed F., Alzoani A. A., Shati A. A., Assiri M. I., et al. (2020). 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*, 41(7), 757-62.
- Almaghrabi, M. K., Alwadei, A. D., Alyahya, N. M., Alotaibi, F. M., Alqahtani, A. H., Alahmari, K. A., et al. (2019). Seroprevalence of Human cytomegalovirus in pregnant women in the Asir region, Kingdom of Saudi Arabia. *Intervirolgy*, 62(5-6), 205-209
- Alvarado-Esquivel, C., del Carmen Terrones-Saldivar, M., Hernandez-Tinoco, J., Munoz-Terrones, M. D. E., Gallegos-Gonzalez, R. O., Sanchez-Anguiano, L. F., et al. (2018). Seroepidemiology of cytomegalovirus infection in pregnant women in the Central Mexican City of Aguascalientes. *Journal of Clinical Medicine Research*, 10(4), 337
- Balegamire S. J., Renaud C., Mâsse B., Zinszer K., Gantt S., Giguere Y., et al. (2021). Frequency, timing and risk factors for primary maternal cytomegalovirus infection during pregnancy in Quebec. *PLoS ONE*, 16(6), e0252309.
- Barbosa, N. G., Yamamoto, A. Y., Duarte, G., Aragon, D. C., Fowler, K. B., Boppana, S., et al. (2018). Cytomegalovirus shedding in seropositive pregnant women from a high-seroprevalence population: the Brazilian cytomegalovirus hearing and maternal secondary infection study. *Clinical Infectious Diseases*, 67(5), 743-750
- Cambrón Blanco R., & Sousa León A. M. (2020). Programa de educación para la salud dirigido a mujeres embarazadas: prevención del Citomegalovirus. (Tesis de grado). Universidad de Zaragoza.
- Chuang Chuang Á., Ramos Hernández H., Zelada Bacigualupo Ú., López Castillo M. T., Villavicencio Landeros L., Peret L. M., et al. (2021). Cribado de infección por citomegalovirus congénito en recién nacidos de alto riesgo. *Revista chilena de infectología*, 39(1), 45-53.
- De Carolis S., Tabacco S., Rizzo F., Perrone G., Garufi C., Botta A., et al. (2018). Association between false-positive TORCH and antiphospholipid antibodies in healthy pregnant women. *Lupus*, 27(5), 841-846
- De la Calle Fernández-Miranda, Fierro Alonso A., Pellicer Espinosa I., & Bartha Rasero J. L. (2023). Riesgo de transmisión de citomegalovirus congénito en el área norte de Madrid. *BES*, 31(4), 253-9
- Deka S., Kalita D., Paul M., Badoni G., Mathuria Y. P., Deka S., et al. (2021). Seroprevalence and Determinants of TORCH Pathogens in Pregnant Women in the Sub-Himalayan Region. *Cureus*, 14(2).
- Dinkar A., & Singh J. (2020). Seroprevalence of Toxoplasma, Rubella, CMV and HSV infection at a teaching hospital: A 7 year study from North India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(5), 2253.
- Fitzpatrick D., Holmes N. E., & Hui L. (2022). Screen for suspected fetal infection. *Prenatal Diagnosis*, 42(1), 87-96.

- Granda Dayana, Zorrilla López Kenneth, Nereida Josefina Valero, & Jonathan Jesús Choez. (2022). Prevalencia inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas en el cantón Olmedo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), 351.
- Hidalgo Gilson & Merchán Karina. (2023). Prevalencia y epidemiología de infecciones congénitas en el primer trimestre de embarazo, atendidas en el laboratorio de análisis clínico Paján. *InvestigarMQR*, 7(4), 2106-2125
- Hoehl S., Berger A., Ciesek S., Rabenau H. F. (2020). Thirty years of CMV seroprevalence-a longitudinal analysis in a German university hospital. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 39(6), 1095-102.
- Insaad, A. J. A., & Taleb, A. A. (2022). Seroprevalencia del citomegalovirus entre mujeres embarazadas en la ciudad de Ad-dhale'e - Yemen. *Revista electrónica de la Universidad de Adén de Ciencias Básicas y Aplicadas*, 3(2), 117-123
- 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): p. 824-856.
- Juan Yao, Rong Fang, Guoping Shen, Guosong Shen, Su Zhang, Yan Lu, Haiyan Li. (2019). Current status of cytomegalovirus infection in pregnant women and its correlation with pregnancy outcomes in Huzhou. *Chinese Journal of Experimental and Clinical Virology*, 6, 617-621.
- Kiko Uchida, Kenji Tanimura, Mayumi Morizane, Kazumichi Fujioka, Ichiro Morioka, Masanobu Oohashi, Toshio Minematsu, & Hideto Yamada. (2020). Clinical Factors Associated With Congenital Cytomegalovirus Infection: A Cohort Study of Pregnant Women and Newborns, *Clinical Infectious Diseases*, 71(11), 2833–2839
- Kun-Long Huang, Yun-Ju Lai, Chung-Yuan Lee, Yu-Jung Lin, Ching-Chang Tsai, Li-Ching Chu, Huey-Ling You, Hsuan-Ning Huang, Kuo-Chung Lan, & Te-Yao Hsu. (2022). Seroprevalence and risk factors for cytomegalovirus infection among pregnant women in southern Taiwan, 2014–2015. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 61(2), 323-328.
- Lachmann, R., Loenenbach, A., Waterboer, T., Brenner, N., Pawlita, M., Michel, A., et al. (2018). Cytomegalovirus (CMV) seroprevalence in the adult population of Germany. *PloS one*, 13(7), e0200267.
- Makhijani S., Raut S. S. (2021). Seroprevalence of TORCH infection and adverse reproductive outcome in women with bad obstetric history. *Indian Journal of Obstetrics and Gynecology Research*, 8(1), 49-52.
- Manjunathachar H. V., Singh K. N., Chouksey V., Kumar R., Sharma R. K., & Barde P. V. (2020). 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*, 38(3 & 4), 379-84.
- Mhandire, D., Duri, K., Kaba, M., Mhandire, K., Musarurwa, C., Chimusa, E., et al. (2019). Seroprevalence of cytomegalovirus infection among HIV-infected and HIV-uninfected pregnant women attending antenatal clinic in Harare, Zimbabwe. *Viral immunology*, 32(7), 289-295
- Mhandire, D., Rowland-Jones, S., Mhandire, K., Kaba, M., & Dandara, C. (2019). Epidemiology of Cytomegalovirus among pregnant women in Africa. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 13(10), 865-876

- Muga M. G. N., & Cedeño N. J. V. (2023). Epidemiología y diagnóstico de infección congénita por citomegalovirus. *Polo del Conocimiento*, 8(4), 92-116.
- Nabizadeh E, Ghotaslou A., Salah B., & Ghotaslou R. (2022). The Screening of Rubella Virus, Cytomegalovirus, Hepatitis B Virus, and Toxoplasma gondii Antibodies in Prepregnancy and Reproductive-Age Women in Tabriz, Iran. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, 2022, e4490728.
- Nereida Josefina V. C., José Daniel L. G., Esteban Leonardo G. Z., & Teresa Isabel V. C. (2021). Infecciones por TORCH y Parvovirus B19 humano en mujeres embarazadas: implicaciones terapéuticas y de diagnóstico. *Revisión Sistemática. Revista Kasmera*, 49.
- Olariu, T. R., Ursoniu, S., Hotea, I., Dumitrascu, V., Anastasiu, D., & Lupu, M. A. (2020). Seroprevalence and risk factors of Toxoplasma gondii infection in pregnant women from Western Romania. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 20(10), 763-767.
- Olivera N., Colazo Salbetti M., Tenaglia M., Hernández G., Alfaro J., Riberi I., et al. (2021). Detección molecular de citomegalovirus en suero de embarazadas y recién nacidos con patología compatible con infección durante la gestación en Córdoba, Argentina. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba*, 78, 22.
- Petrov A. G., Dimitrova M., Gyokova E. H., Ivanova Yoncheva Y. G., Popov I. D., Karcheva M. K., Rashev T., & Petrova R. V. (2019). Factores de riesgo de infección por citomegalovirus durante el embarazo. *J del IMAB*, 25(1), 2323-2326.
- Porobic Jahic H., Skokic F., Ahmetagic S., Piljic D., Jahic R., & Petrovic J. (2019). Cytomegalovirus Infection in Pregnancy - Our Experiences. *Med Arch*, 73(3), 149-153.
- Qin X., Zhang S., Liu H., Cheng G., Liu Y., Hu M., et al. (2021). Seroepidemiology of TORCH Infections among 1.7 Million Women of Childbearing Age in Rural China: A Population-Based Cross Sectional Study. *Am J Trop Med Hyg*, 105(5), 1202-9.
- Rezabala D. J. G., López K. A. Z., Cedeño N. J. V., & Magallanes J. J. C. (2022) Prevalencia inmunidad a TORCH en mujeres embarazadas en el cantón Olmedo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 351-372.
- Rico A. D. S. (2021). Epidemiología de la infección por citomegalovirus en madres y lactantes en Colombia. *PubMed Central*, 93(11).
- Rowan C., Judge C., Cannon M. D., Cullen G., Mulcahy H. E., Ryan E., et al. (2018). Severe symptomatic primary CMV infection in inflammatory bowel disease patients with low population seroprevalence. *Gastroenterology Research and Practice*, 18, 1-6.
- Sahu Susanta Kumar, Pradhan Subrat Kumar, & Nayak Lal Mohan. (2019). Seroprevalence of TORCH infection among pregnant women. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 6(5), 2189-2194
- Salamanca Rojas S., Barahona López N. M., Marín Valcárcel A., Vidal Camargo P. A., Pedraza Bernal A. M., Ramírez Rueda R. Y., & Jaimes Bernal C. P. (2018). Seroprevalence of anti-rubella and anti-cytomegalovirus IgG antibodies in women aged between 16 and 40 years, living in Tunja, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 20(4), 479-483.
- Salmerón Mariana B., Barrenechea Guillermo G. (2021). Estimación de prevalencia de infección congénita por citomegalovirus y seroprevalencia materna en Tucumán. *Rev. argent. salud pública*, 13, 61-70

- Sandoval A. I. G. (2021). Recomendaciones para el diagnóstico y el manejo de la infección por citomegalovirus en la mujer embarazada y el recién nacido. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 86(6).
- Susana A., & Sergio dIF. (2023). Congenital cytomegalovirus infection. new challenges for clinical practice. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 34(1), 75-83.
- Trombetta, C. M., Viviani, S., Montomoli, E., & Marchi, S. (2021). Seroprevalence of antibodies to cytomegalovirus in pregnant women in the Apulia region (Italy). *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 62(2), E372.
- Wang L. C., Yan F., Ruan J. X., Xiao Y., & Yu Y. (2019). TORCH screening used appropriately in China? three years results from a teaching hospital in northwest China. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1), 484.
- Zemer Tov B., Walfisch A., Schwartz N., Meir H. & Kleitman V. (2021). Cytomegalovirus seroconversion in pregnant army personnel of the Israel Defense Forces: Trends and risk factors. *Int J Gynecol Obstet*, 154, 285-290.
- Zenebe M. H., Mekonnen Z., Loha E., & Padalko E. (2021). Seroprevalence and associated factors of maternal cytomegalovirus in Southern Ethiopia: a cross-sectional study. *BMJ open*, 11(10), e051390
- Zhou Q., Wang Q., Shen H., Zhang Y., Zhang S., Li X., & Acharya G. (2021). Seroprevalence of Cytomegalovirus and Associated Factors Among Preconception Women: A Cross-Sectional Nationwide Study in China. *Frontiers in public health*, 9.