

## Transmisión vertical de COVID-19

### Vertical transmission of COVID 19

Culqui Sánchez Marco Vinicio<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8957-1752>

Rosales Cedeño Kenyi Nicole<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6223-6786>

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Ambato, Ecuador.

\*Autor para la correspondencia: [ua.marcocs39@uniandes.edu.ec](mailto:ua.marcocs39@uniandes.edu.ec)

## RESUMEN

**Antecedentes:** El virus causal de la COVID – 19 generó la pandemia que afectó a la población mundial a finales del año 2019 e inicios del 2020, diversos estudios se realizaron a partir de la aparición de este nuevo virus que resulto mortal, sin embargo es muy amplio evaluar los efectos en la salud debido a que esto depende de la respuesta inmune de cada individuo, sin embargo fue necesario identificar a la población de mayor riesgo mortal, siendo los adultos mayores, sexo masculino, también las mujeres en embarazo, entre otros. La transmisión vertical como resultado del contagio durante la gestación es una posibilidad y las consecuencias que esto ocasiona a la salud materna y fetal o neonatal deben conocerse para evitar la morbimortalidad durante el periodo prenatal, natal y posnatal.

**Métodos:** Para la elaboración de esta revisión bibliográfica se utilizaron diferentes metabuscaadores con las palabras clave “covid – 19” or “pathophysiology and covid

– 19” or “risk factor’s and covid -19” and “pregnacy and covid-19” or “risk pregnancy covid -19”, tomando resultados en inglés y español a partir del año 2020; además se utilizó la herramienta PRISMA para realizar el cribado documental.

**Resultados:** Se utilizaron un total de 36 artículos considerados de interés basado en los criterios de inclusión y exclusión, de los que se pudo evidenciar que la fisiopatología del COVID – 19 y los cambios fisiológicos del embarazo son fundamentales para que las mujeres gestantes se conviertan en población de riesgo; se ha presentado transmisión vertical en bajos casos documentados pero en dichos casos, se puede asociar ciertas complicaciones resultantes de los efectos del virus sobre la salud materno – fetal o del recién nacido. También, se incluyó información acerca de las vacunas disponibles y la seguridad que estas presentan al aplicarse durante el embarazo.

**Conclusiones:** A pesar, que la transmisión vertical tiene un bajo porcentaje de casos, es necesario estudiar más a fondo las repercusiones que esto puede ocasionar en la salud materna y del producto, ya que se debe considerar si existe posibilidad de malformaciones o enfermedades congénitas asociadas al virus. En cuanto a la inmunización, la evidencia demuestra que es segura y sí proporciona beneficios, sin embargo, es necesario evaluar si hay complicaciones en la interacción de la vacuna con la gestación.

**Palabras clave:** COVID – 19; pathophysiology and COVID – 19; risk factor’s and COVID -19; pregnancy and COVID-19; risk pregnancy COVID -19.

## ABSTRACT

**Background:** The causal virus of COVID-19 generated the pandemic that affected the world population at the end of 2019 and beginning of 2020. Various studies were carried out after the appearance of this new virus that was fatal, however, it

is very It is broad to evaluate the effects on health because this depends on the immune response of each individual; however, it was necessary to identify the population at greatest risk of mortality, being older adults, males, and also pregnant women, among others. Vertical transmission because of contagion during pregnancy is a possibility and the consequences that this causes on maternal, fetal or neonatal health must be known to avoid morbidity and mortality during the prenatal, natal and postnatal periods.

**Methods:** To prepare this bibliographic review, different metasearch engines were used with the keywords “covid – 19” or “pathophysiology and covid – 19” or “risk factor’s and covid -19” and “pregnacy and covid-19” or “risk pregnancy covid -19”, taking results in English and Spanish from 2020; In addition, the PRISMA tool was used to carry out documentary screening.

**Results:** A total of 36 articles considered of interest were used based on the inclusion and exclusion criteria, from which it was evident that the pathophysiology of COVID-19 and the physiological changes of pregnancy are essential for pregnant women to become risk population; Vertical transmission has occurred in few documented cases, but in such cases, certain complications may be associated resulting from the effects of the virus on maternal-fetal or newborn health. Also, information was included about the available vaccines and their safety when applied during pregnancy. **Conclusions:** Although vertical transmission has a low percentage of cases, it is necessary to further study the repercussions that this can cause on maternal and product health, since it must be considered if there is a possibility of associated malformations or congenital diseases. to the virus. Regarding immunization, the evidence shows that it is safe and does provide benefits; however, it is necessary to evaluate whether there are complications in the interaction of the vaccine with pregnancy.

**Keywords:** COVID – 19; pathophysiology and COVID – 19; risk factor's and COVID -19; pregnancy and COVID-19; risk pregnancy COVID -19

Recibido: 24/04/2024

Aceptado: 21/05/2024

## Introducción

Los coronavirus son un tipo de agente patógeno capaces de infectar tanto a humanos como a animales y a la actualidad se conoce tres tipos de coronavirus que afectan la salud humana por transmisión zoonótica, el causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo denominado SARS CoV; el causante del Síndrome Respiratorio de Oriente Medio MERS – CoV, y el más actual, el SARS CoV-2 causante del COVID – 19.<sup>(1)</sup> La infección por el virus del SARS CoV-2 que azotó a la población inició en Wuhan, China desde finales del año 2019 e inicios del 2020, se convirtió rápidamente en una pandemia debido a la facilidad de transmisión del virus que puede ingresar al tracto respiratorio por contacto directo y microgotas Flügge principalmente; además el tiempo de incubación es entre uno y catorce días lo que causa que la sintomatología no se manifieste rápidamente y por ende, la persona desconozca que se encuentra infectada a lo que se le debe sumar que se identificó una gran cantidad de pacientes asintomáticos.<sup>(2)</sup>

La propagación del virus de SARS CoV-2 se atribuye a una zoonosis proveniente de murciélagos, puesto que se comprobó que comparte un gran porcentaje de similitud en la identidad con otros  $\beta$ -CoV identificados en dichos mamíferos, y, además se identificó alta compatibilidad con el original virus del SARS CoV.<sup>(3)</sup> El virus causante de la COVID – 19, es producto de la transmisión desde murciélagos hacia otros animales usados como hospedadores, los cuales con el paso del

tiempo contagiaron a los humanos.<sup>(4)</sup> El virus tiene un conjunto de proteínas que le permiten mantener su información genética, ligarse a una importante enzima, la ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) a través de subunidades y, proteínas que le permiten replicarse.<sup>(5)</sup>

Debido a que las mujeres gestantes representan parte de la población de alto riesgo durante la infección de la COVID-19 es esencial determinar la interacción del virus con el embarazo y directamente con el feto, definir la posibilidad de una transmisión vertical y el impacto que esto pudiera tener en el producto durante el periodo prenatal, natal y posnatal, con la finalidad de identificar si el virus afecta directamente la salud del feto o a su vez, si representa mayor riesgo para el parto, permitiendo al personal de salud identificar un embarazo riesgoso y prevenir las complicaciones que esto pudiera ocasionar tanto en la madre como al feto o al recién nacido.

## Métodos

Se realizó la búsqueda de información en inglés y español mediante el meta buscador Epistemónikos en las bases de datos: Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Pubmed, EMBASE, CINAHL (The Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), PsycINFO LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud), Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE), The Campbell Collaboration online library JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports, EPPI-Centre Evidence Library desde el año 2020 al 2023, se realizó una pregunta específica con la estrategia PICO y se usaron las palabras clave: “covid – 19” or “pathophysiology and covid – 19” or “risk factor’s and covid -19” and “pregnacy and covid-19” or “risk pregnancy covid -19”.

## Criterios de inclusión

Todas las publicaciones afines realizadas tanto en inglés como en español.

Todos los manuscritos que consideraran la importancia de investigación en ciencias de la salud en el título o resumen.

Todos los estudios publicados entre el 2020 y el 2023.

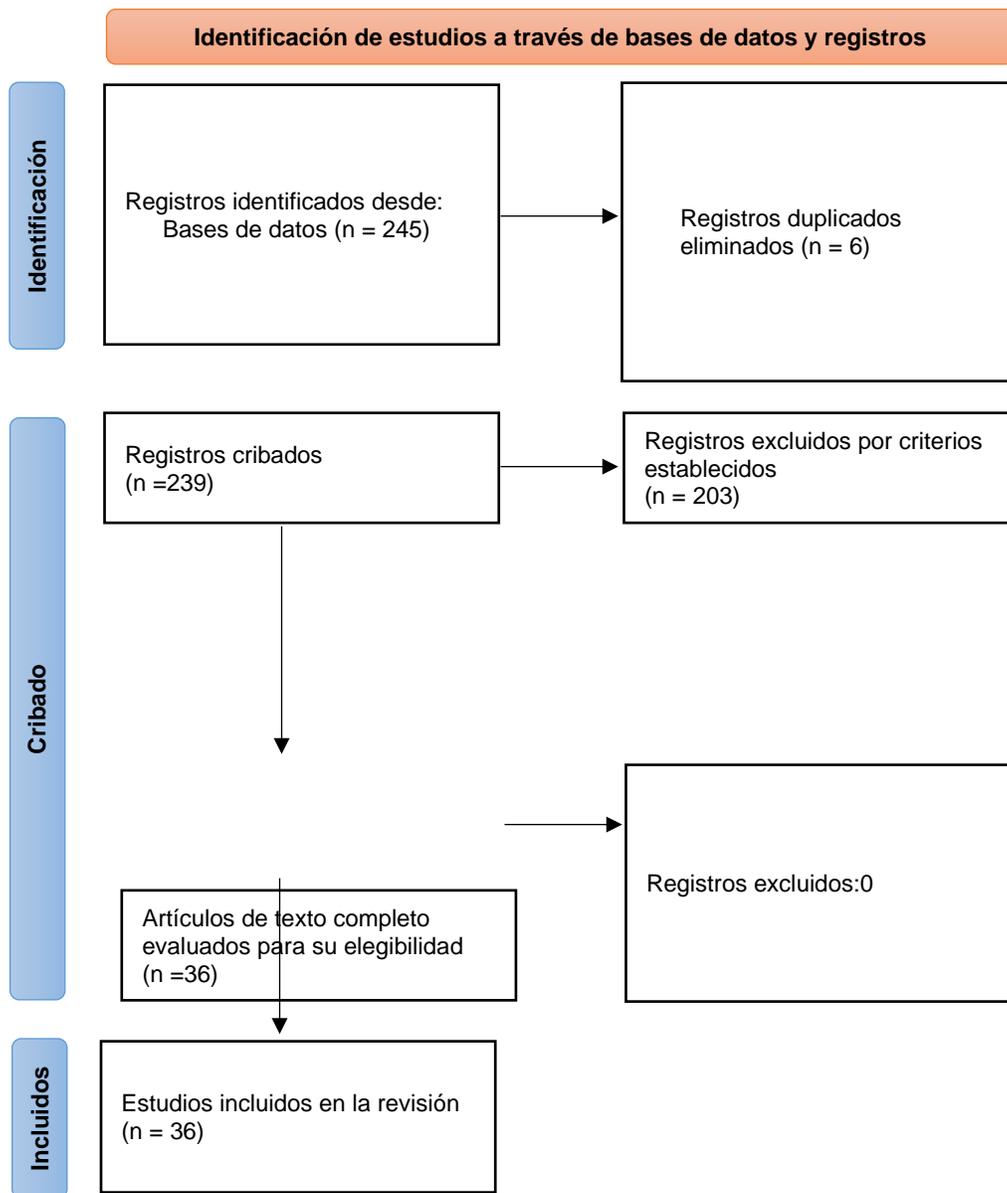
### **Criterios de exclusión**

Se excluyó a artículos y todo material documental que no pertenezca al área de la salud.

### **Análisis documental**

La herramienta PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis*) por sus siglas en inglés se utilizó en el análisis documental para elaborar esta revisión bibliográfica, al ser una herramienta de cribado nos permite a través de una guía identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar la documentación basada en los criterios de inclusión y exclusión, para un análisis completo y ligado a la información requerida para este estudio.<sup>(6)</sup>

La herramienta PRISMA utiliza un diagrama de flujo en donde se colocan la cantidad de documentos seleccionados inicialmente y de manera progresiva estos se dividen en aquellos que se consideran y utilizan, y aquellos que no se emplean para la revisión, partiendo de los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos por el autor.<sup>(7)</sup> Tal como se realizó a continuación:



## Resultados

### Fisiopatología del COVID – 19

Las razones para que la COVID – 19 afecte más al sexo masculino que al sexo femenino pueden deberse a que la ACE2 se expresa en diversos sitios, entre ellos

los testículos; también, a nivel inmunológico en las mujeres la producción de hormonas sexuales y el cromosoma X juegan un papel muy importante y beneficioso.<sup>(8)</sup> Sin embargo, durante el embarazo la respuesta inmunológica se ve alterada y por ello las mujeres en estado de gestación se consideran altamente vulnerables a desarrollar complicaciones relacionadas a la infección por el virus causal del SARS CoV-2, además los receptores ACE2 que vuelven más propensos a la infección a los hombres, durante el embarazo se ven aumentados en las mujeres causando que el virus tenga una puerta de entrada hacia el cuerpo.<sup>(9)</sup>

Para que se produzca la infección del coronavirus, inicialmente este se adhiere al epitelio de las vías respiratorias altas a través de su mecanismo de contagio (secreciones mucosas, aerosoles, microgotas), el virus posee una proteína denominada “spike” la cual le permite unirse a los receptores ACE2 en cuanto avanza por el tracto respiratorio; el virus utiliza las proteínas transmembrana que el hospedero de donde proviene le facilita para mediar el ingreso al interior de la célula del individuo.<sup>(10)</sup> Si bien es cierto, los receptores ACE2 se sintetizan principalmente en las células del tracto respiratorio bajo como parte la función para el SRAA (Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona) que permite el control de la presión arterial, dichos receptores también pueden encontrarse expresados en otros sitios del cuerpo y es precisamente esto, lo que ocasionó el amplio cuadro clínico que pudimos evidenciar durante la pandemia, el virus llegó a afectar a nivel renal, cardiovascular, gastrointestinal e inclusive neurológico.<sup>(11)</sup>

Gracias a su fisiopatología el virus es capaz de causar gran variedad de manifestaciones clínicas, sin embargo, las más comunes fueron tos, fiebre, astenia, cefalea, algunos pacientes presentaron afección gastrointestinal con diarrea y vómitos, y también anosmia e hipogeusia; sin embargo, la manifestación más grave y la cual causó gran cantidad de decesos durante la pandemia fue la disnea que resultaba en un SDRA (Síndrome de distrés respiratorio agudo)

atribuido a una excesiva respuesta inmune del cuerpo hacia el virus.<sup>(12)</sup> Los factores de riesgo para que la infección se manifieste en su forma más grave incluyen de forma general la edad principalmente, siendo los adultos mayores el grupo etario más vulnerable; el sexo masculino, pacientes con EPOC y con otras comorbilidades previas, y a la actualidad de incluye el riesgo en pacientes no vacunados.<sup>(13)</sup>

## Embarazo y COVID – 19

A partir que la COVID – 19 fue declarada una enfermedad pandémica por la OMS en el año 2020, diversos estudios empezaron a realizarse, al ser una afección relativamente nueva las consecuencias sobre la salud humana eran muy inciertas, sin embargo, era evidente la gran cantidad de decesos relacionadas al virus del SARS CoV – 2 y dado que las mujeres en estado de gestación son consideradas como parte de una población vulnerable fue necesario estudiar la reacción del virus en mujeres embarazadas.<sup>(14)</sup> En el año 2020 se publicó un estudio relacionado al riesgo que presentaban las mujeres embarazadas al contraer la COVID -19, en dicho estudio se pudo concluir que durante el periodo de gestación las mujeres tienen mayor probabilidad de que la infección se presente con más gravedad, siendo más probable que estas requieran ingreso a la unidad de cuidados intensivos e inclusive, casos donde se fue necesario el apoyo de ventilación mecánica por el desarrollo de un cuadro clínico agravado.<sup>(15)</sup>

Dentro de los cambios fisiológicos que presentan las mujeres durante la gestación se incluyen los cambios a nivel inmunológico, hay una supresión del sistema inmune permitiendo que el cuerpo se adapte al feto y evite un “rechazo” hacia el mismo, y a su vez hace que la mujer se vuelva más susceptible a infecciones y de la misma manera, tiene más riesgo de complicaciones con respecto a la COVID – 19.<sup>(16)</sup> El cuadro clínico puede agravarse producto de la reacción del SRAA (Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona) que durante el embarazo se ve

alterado y hay mayor expresión de receptores ACE2 resultando en un alto riesgo para contraer COVID – 19 y la progresión desfavorable de la misma.<sup>(17)</sup> Las manifestaciones clínicas de las pacientes gestantes que contraen el virus del SARS CoV – 2 son las mismas que aquellas presentadas en personas infectadas de forma general, siendo la fiebre y la tos los principales signos y también, la dificultad respiratoria en los casos un poco más severos.<sup>(18)</sup>

Aunque la susceptibilidad durante el periodo gestante representa un riesgo para el embarazo, la mayoría de mujeres que contraen el virus del SARS CoV – 2 se recuperan sin mayores complicaciones y no manifiestan un cuadro clínico grave, pero un porcentaje más bajo puede presentar una clínica más agresiva en respuesta al virus y esto, generar complicaciones de gravedad secundarias a la infección de COVID – 19 para la mujer y el feto, como preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino (CIR), aborto espontáneo durante el primer trimestre, parto pretérmino, neumonía y afecciones del tracto respiratorio que progresivamente pudieran requerir ventilación mecánica.<sup>(19)</sup> En relación con el efecto que esto pudiera ocasionar en los recién nacidos, se han podido evidenciar letargo, dificultad respiratoria, tos, hipotonía, irritabilidad, taquipnea, entre otras; dichas complicaciones pueden asociarse a hipoxia perinatal y parto prematuro. Se han evidenciado en menor cantidad complicaciones más graves en los recién nacidos de madres con COVID – 19 que incluyen shock, afecciones de tipo inflamatorias y a nivel cardiovascular.<sup>(20)</sup>

### **Transmisión vertical de COVID – 19**

La posibilidad de una transmisión vertical (transmisión intrauterina, durante el parto y posparto durante la lactancia) fue una interrogante que surgió desde el inicio de la pandemia, la principal duda fue si dicha forma de contraer el virus era posible y los efectos que esto pudiera tener sobre el feto o neonato.<sup>(21)</sup> En un ensayo realizado en el año 2021 y publicado en BMC Research Notes, manifiesta

que el virus del SARS CoV – 2 no ha sido aislado en el líquido amniótico y destaca que esto puede deberse a que posee propiedades antimicrobianas y disminuye la inflamación como un mecanismo de protección fetal.<sup>(22)</sup> Pese a que el virus no ha sido aislado directamente en sangre de las arterias y venas del cordón umbilical, líquido amniótico o en la placenta, es prematuro descartar que pudiera existir una transmisión intrauterina, puesto que es necesario se evalúen más casos de embarazos que cursen con infección por virus del SARS CoV – 2.<sup>(23)</sup>

La transmisión vertical durante el parto es mucho más común y tiene mayor probabilidad de infectar al recién nacido, principalmente se debe a que el mecanismo de contagio del virus se basa en el contacto directo, las microgotas y aerosoles a lo que el neonato está altamente expuesto al momento del parto.<sup>(24)</sup> A la actualidad, no se han reportado casos de contagio por vía fecal-oral, pero debe tenerse en cuenta durante la etapa perinatal puesto que el virus del SARS CoV – 2 ha sido aislado en muestras fecales, e inclusive puede encontrarse en el fluido vaginal; se sabe que la principal causa de transmisión vertical de la COVID – 19 se por el contacto con la madre infectada durante el parto.<sup>(25)</sup> El período de lactancia también representa un riesgo de transmisión vertical, y no precisamente porque el virus haya sido identificado en muestras de leche materna, si no que en esta etapa la madre mantiene contacto directo con el recién nacido, por ende, se debe recomendar tomar las medidas de bioseguridad necesarias para evitar en lo posible que el neonato contraiga la infección.<sup>(26)</sup>

### **Vacunación para COVID - 19 durante el embarazo**

Cuando se declaró una pandemia por el virus de la COVID – 19, la necesidad de elaborar una vacuna se volvió prioridad debido al gran número de personas que fallecían diariamente producto de la infección por coronavirus y al ser una afección resiente, las embarazadas fueron parte de los criterios de exclusión durante los primeros ensayos para la elaboración de vacunas por el riesgo que podía

representar en las gestantes, esto causó que la información acerca de la vacunación para las mujeres embarazadas fuera limitada, y aunque los datos iniciales hayan sido escasos, a la fecha se sabe que las vacunas para el virus del SARS CoV – 2 reducen la morbimortalidad en mujeres embarazadas y son seguras a la aplicación.<sup>(27)</sup>

A la actualidad, disponemos de cuatro vacunas que presentan información con respecto al periodo de gestación y no demostraron riesgos, son Oxford-AstraZeneca, Moderna, Pfizer-BioNTech y Johnson & Johnson-Janssen, dichas vacunas funcionan creando inmunidad a partir de la inoculación de ARNm que sintetiza las proteínas pertenecientes al virus y a su vez, las células del sistema inmunológico reaccionan elaborando anticuerpos basados en las proteínas codificadas por el ARNm del virus de la COVID – 19.<sup>(28)</sup> Los efectos adversos evaluados sobre la aplicación de las vacunas arrojó como resultado que las mujeres en embarazo en su mayoría desarrollan las mismas manifestaciones que las personas no embarazadas, fiebre, astenia, cefalea, entre otros y que dicho cuadro cede rápidamente; una reacción alérgica grave es muy rara, sin embargo, de presentarse esta se trata de la misma forma que en pacientes no embarazadas.<sup>(29)</sup>

El momento adecuado para realizar la vacunación durante el embarazo no se encuentra definido, pero la recomendación es colocarla durante cualquier trimestre de la gestación como un medio de prevención para la madre.<sup>(30)</sup> Aún existe una gran cantidad de mujeres que prefieren no acceder a la vacunación por la escasa información que se dispone con respecto a la interacción de la vacuna y el feto, por lo cual es necesario que se lleven a cabo más estudios de este tipo, de cualquier manera, es necesario recalcar que la vacunación ha demostrado ser beneficiosa, sin mayores efectos adversos y ha permitido reducir la mortalidad y morbilidad en las mujeres en estado de gestación infectadas por el virus del SARS CoV - 2.<sup>(31)</sup>

## Discusión

El virus del SARS CoV – 2 demostró ser altamente transmisible y esto se debe principalmente a que el contagio es producto del contacto directo de persona a persona en combinación con microgotas Flugge y aerosoles, lo que le dio la capacidad de expandirse rápidamente evitando que se pudiera elaborar inclusive un cerco epidemiológico, y a gran velocidad se convirtió en un virus de contagio comunitario; otra de las características que propició que el coronavirus ocasionara una pandemia fue el largo periodo de incubación que puede tener por lo que la sintomatología no se manifiesta rápidamente.

En las mujeres embarazadas el virus tiene mayor acceso debido a los cambios fisiológicos que la mujer presenta para poder alojar al feto y mantener el embarazo, principalmente se produce un estado de inmunosupresión; además, debido a la fisiopatología del virus del SARS CoV – 2 sumado a una mayor producción de receptores ACE2 durante el embarazo a los cuales el virus se adhiere y se permite el ingreso hacia el tracto respiratorio y otros tejidos, el embarazo representa un factor de riesgo para contraer la infección con mayor facilidad y las posibilidades que esta pudiera agravarse.<sup>(32)</sup>

La transmisión vertical ha sido un riesgo que se consideró desde el apareamiento de la COVID – 19 en los estudios más recientes se evidencia que la transmisión vertical es posible en bajos porcentajes, sin embargo en los casos donde se ha presentado se han observado ciertas reacciones que pudieran atribuirse al coronavirus como el riesgo de un parto pretérmino, aborto espontáneo durante el primer trimestre y SDRA (Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda) en las mujeres que son positivas a COVID – 19 durante el embarazo, en los recién nacidos la evidencia es poca pero se puede relacionar que en los neonatos que contraen la infección existen complicaciones intraparto.<sup>(33)</sup> Y si bien es cierto, han pasado solo

tres años desde que una gran pandemia azotó al mundo y pese a los esfuerzos por entender al virus y el logro de elaborar muy rápidamente una vacuna por la evidente necesidad de contrarrestar la letalidad del virus, a la actualidad la COVID – 19 aún tiene aspectos que se desconocen sobre su efecto en la salud humana y más específicamente a ciertos grupos que durante la pandemia se vieron mortalmente afectados.<sup>(34)</sup>

En las mujeres embarazadas por el desconocimiento de los riesgos que pudiera generar el virus y la inmunización con respecto al curso de la gestación y efectos sobre el feto o recién nacido, tuvieron que ser excluidas de muchos ensayos que ahora se encuentran más avanzados para evitar la morbimortalidad causada por el virus del SARS CoV – 2 en la población general estudiada; es necesario que se continúe estudiando las reacciones del virus durante el periodo gestante, sobre todo determinar si pudiera ocasionar enfermedades congénitas, malformaciones o efectos en el recién nacido a largo plazo. En cuanto a las inmunizaciones.<sup>(35)</sup> Disponemos de cuatro vacunas que nos han brindado la mayor cantidad de información acerca de su interacción con el embarazo y se ha reportado que son relativamente seguras, pero, no debemos descartar que exista la posibilidad de efectos adversos tanto en la madre como el producto puesto que la reacción hacia las vacunas depende de cada individuo, no podemos generalizarlo.<sup>(36)</sup>

## Conclusiones

La evidencia acerca de una transmisión vertical es nueva y ha denotado que existe posibilidad de un contagio madre – hijo en baja cantidad de casos, lo imprescindible es que se continúe evaluando la relación que existe entre las complicaciones prenatales, natales y posnatales y la infección por el virus del SARS CoV – 2; si hay riesgo de malformaciones o enfermedades congénitas que el virus pudiera ocasionar sobre todo si es contraído durante el primer trimestre.

Comprender el mecanismo de acción del coronavirus resulta indispensable para poder tratarlo, y la elaboración de vacunas lo demostró, se requiere más información sobre la interacción de la vacuna con el curso de la gestación para lograr educar a las pacientes y disminuir la cantidad de mujeres que deciden no aplicarse la vacuna, la cual desde ya ha demostrado resultados favorables.

## Referencias bibliográficas

1. Lamers MM, Haagmans BL. SARS-CoV-2 pathogenesis. *Nat Rev Microbiol.* 2022;20(5):270–84.
2. Rahman HS, Aziz MS, Hussein RH, Othman HH, Salih Omer SH, Khalid ES, et al. The transmission modes and sources of COVID-19: A systematic review. *Int J Surg Open* [Internet]. 2020;26:125–36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.08.017>
3. Ludwig S, Zarbock A. Coronaviruses and SARS-CoV-2: A Brief Overview. *Anesth Analg.* 2020;131(1):93–6.
4. Marik PE, Iglesias J, Varon J, Kory P. A scoping review of the pathophysiology of COVID-19. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2021;35:1–16.
5. Covid- F, Manta B, Sarkisian AG. Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. *Odontoestomatología.* 2022;24:1–19.
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Española Cardiol.* 2021;74(9):790–9.
7. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790–9.

8. Sales PH de, Hery SK, Besson JCF. Aspectos fisiopatológicos involucrados en la sintomatología de la COVID-19 e sus consecuencias: una revisión bibliográfica de la literatura. *Res Soc Dev.* 2022;11(13):e238111335441.
9. Padilla-hern A, Virgen HU, Virgen HU, Virgen HU. Efectos de la COVID-19 en el embarazo / Effects of COVID-19 on pregnancy. *Matronas prof.* 2022;23(3):26–7.
10. Cruz-Durán A, Fernández-Garza NE. Fisiopatología de la COVID-19. *Lux Médica.* 2021;16(47):31–8.
11. Covid- F, Manta B, Sarkisian AG, García-fontana B. Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. *Odontoestomatología.* 2022;24:0–2.
12. da Rosa Mesquita R, Francelino Silva Junior LC, Santos Santana FM, Farias de Oliveira T, Campos Alcântara R, Monteiro Arnozo G, et al. Clinical manifestations of COVID-19 in the general population: systematic review. *Wien Klin Wochenschr.* 2021;133(7–8):377–82.
13. Martono, Fatmawati F, Mulyanti S. Risk Factors Associated with the Severity of COVID-19. *Malaysian J Med Sci.* 2023;30(3):84–92.
14. Embarazo C, Córdoba-vives DS, Fonseca-peñaranda G. COVID-19 y Embarazo. 2020;85:22–9.
15. Phoswa WN, Khaliq OP. Is pregnancy a risk factor of COVID-19? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* [Internet]. 2020;252:605–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.06.058>
16. de Oliveira KF, de Oliveira JF, Wernet M, Carvalho Paschoini M, Ruiz MT. COVID-19 and pregnancy: A scoping review on pregnancy characteristics and outcomes. *Int J Nurs Pract.* 2021;27(5):1–15.

17. Riyami N Al, Sheik S. COVID-19 and Pregnancy A narrative review of maternal and perinatal outcomes. Sultan Qaboos Univ Med J. 2022;22(2):167–78.
18. Al-kuraishy HM, Al-Gareeb Al, Albezrah NKA, Bahaa HA, El-Bouseary MM, Alexiou A, et al. Pregnancy and COVID-19: high or low risk of vertical transmission. Clin Exp Med [Internet]. 2023;23(4):957–67. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10238-022-00907-z>
19. Pettiroso E, Giles M, Cole S, Rees M. COVID-19 and pregnancy: A review of clinical characteristics, obstetric outcomes and vertical transmission. Aust New Zeal J Obstet Gynaecol. 2020;60(5):640–59.
20. Yuan J, Qian H, Cao S, Dong B, Yan X, Luo S, et al. Is there possibility of vertical transmission of COVID-19: A systematic review. Transl Pediatr. 2021;10(2):423–34.
21. Sampieri CL, Montero H. Revisión de nuevas evidencias acerca de la posible transmisión vertical de la COVID-19. Gac Sanit. 2022;36(2):166–72.
22. Selzman CH, Tonna JE, Pierce J, Vargas C, Skidmore C, Lewis G, et al. A pilot trial of human amniotic fluid for the treatment of COVID-19. BMC Res Notes [Internet]. 2021;14(1):1–5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05443-9>
23. Oliva Marin JE, Pleitez Navarrete JA. COVID-19: transmisión vertical, enfermedad y cuidados en recién nacidos. Alerta, Rev científica del Inst Nac Salud. 2021;4(1):19–30.
24. Carolina Poblete A, Aldo Bancalari M. Vertical transmission of covid-19. What does the evidence say? Andes Pediatr. 2021;92(5):790–8.

25. Sanín-Blair JE, Muñoz-Velasquez N, Mesa-Ramirez VM, Campo-Campo MN, Gutierrez-Marín JH, Rojas-Suárez JA, et al. Enfermedad por coronavirus (COVID-19) en embarazo, parto y lactancia. *CES Med.* 2020;34:86–94.
26. Galindo-Sevilla NDC, Contreras-Carreto NA, Rojas-Bernabé A, Mancilla-Ramírez J. Breastfeeding and covid-19. *Gac Med Mex.* 2021;157(2):201–8.
27. Carbone L, Trinchillo MG, Di Girolamo R, Raffone A, Saccone G, Iorio GG, et al. COVID-19 vaccine and pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Gynecol Obstet.* 2022;159(3):651–61.
28. Martínez Díaz GD, Guerrero Cevallos ER, Martínez Díaz JR, Ordóñez Castillo TF. Efficacy and adverse effects of COVID-19 vaccine in pregnant women. *Salud, Cienc y Tecnol.* 2022;2(S1):1–9.
29. Embarazadas M, Una A, Rafaela J. safety of covid-19 immunization in adult pregnant women : a systematic review . seguridad de la inmunización contra covid-19 en. 2023;7(2):1132–59.
30. Carla Lorena M de S, Villalba Vizcaíno VT. Vacunación contra COVID y embarazo. *Duazary.* 2021;18(3):309–20.
31. Badell ML, Dude CM, Rasmussen SA, Jamieson DJ. Covid-19 vaccination in pregnancy. *BMJ* 2022; 378 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-069741>
32. Antonio Á, Ruiz U, Irene I, Linares M. COVID-19 en las embarazadas . Riesgo de las complicaciones durante el embarazo y en el neonato COVID-19 in pregnant women . Risk of complications during pregnancy and in the newborn. 2023;27(3):470-498.
33. Vigil-Vázquez S, Carrasco-García I, Hernanz-Lobo A, Manzanares Á, Pérez-Pérez A, Toledano-Revenga J, et al. Impact of Gestational COVID-19 on Neonatal Outcomes: Is Vertical Infection Possible? *J Bone Jt Surg.* 2022;41(6):466–72.

34. Trilla García A. Embarazo y vacunación COVID-19. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia. 2022; 49(1). DOI: [10.1016/j.gine.2021.100718](https://doi.org/10.1016/j.gine.2021.100718)

35. Trilla Garcia A. Pregnancy and vaccination COVID-19. Clin Invest Ginecol Obstet [Internet]. 2022;49(1):100718. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gine.2021.100718>

36. Lucio G, Valeria R. Safety and efficacy of vaccines against COVID-19 during the gestation periodo de gestación . Resumen. 2023;7(1):1448–67. Available from: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1448-1467>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Marco Vinicio Culqui Sánchez, Kenyi Nicole Rosales Cedeño

*Redacción – borrador original:* Marco Vinicio Culqui Sánchez, Kenyi Nicole Rosales Cedeño

*Redacción- revisión y edición:* Marco Vinicio Culqui Sánchez, Kenyi Nicole Rosales Cedeño