

Impacto de la infección por SARS Cov-2 en la fertilidad femenina. Una revisión Sistemática

Impact of SARS Cov-2 infection on female fertility. A systematic review

Paula Sofia Torres Campoverde ^{1*}, Homero Abel Chacho Aucay ², Katherine Salomé Herraéz Maldonado ³, María Paz Campos Auquilla ⁴ y Pedro Andrés Córdova Araujo ⁵

¹ Universidad del Azuay, Médico general, Ecuador, Cuenca; <https://orcid.org/0009-0002-2185-4171>

² Universidad Católica de Cuenca, Médico general, Magister en Salud Pública, Cuenca, Ecuador; <https://orcid.org/0000-0002-7712-5341>; homeroabelchacho@gmail.com

³ Universidad de Cuenca, Médico General, Cuenca, Ecuador; <https://orcid.org/0000-0002-0268-2506>; katherine.herraéz@gmail.com

⁴ Universidad del Azuay, Médico General, Cuenca, Ecuador; <https://orcid.org/0009-0001-2428-2415>; mpazcampos15@outlook.es

⁵ Universidad del Azuay, Médico General, Cuenca, Ecuador; <https://orcid.org/0009-0004-5335-984x>; mindmastery3008@gmail.com

* **Correspondencia:** paulasofiatorrescampoverde@gmail.com

Cita: Torres Campoverde, P. S., Chacho Aucay, H. A., Herraéz Maldonado, K. S., Campos Auquilla, M. P., & Córdova Araujo, P. A. (2026). Impacto de la infección por SARS Cov-2 en la fertilidad femenina. Una revisión Sistemática. *Horizon Nexus Journal*, 4(1), 125-137. <https://doi.org/10.70881/hnj/v4/n1/104>

Recibido: 10/01/2026

Revisado: 13/02/2026

Aceptado: 15/02/2026

Publicado: 21/02/2026



Copyright: © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

 <https://doi.org/10.70881/hnj/v4/n1/104>

Resumen: La infección por SARS-CoV-2 ha sido ampliamente estudiada por su impacto respiratorio, sin embargo, en la actualidad existe evidencia que sugiere posibles repercusiones sobre la salud reproductiva femenina. **Objetivo:** describir el impacto de la infección por SARS-CoV-2 en la fertilidad femenina. **Métodos:** Se realizó una búsqueda electrónica en PubMed, ScienceDirect y SciELO, incluyendo estudios en español e inglés publicados entre 2020 y 2025, según criterios PRISMA. Tras el proceso de cribado, se incluyeron 9 estudios relevantes para el análisis. **Resultados:** Los hallazgos sugieren que la infección por SARS-CoV-2 puede asociarse con alteraciones transitorias en el microambiente ovárico, cambios hormonales, presencia de anticuerpos IgG en el líquido folicular y modificaciones en citocinas y factores angiogénicos, lo que podría afectar la calidad ovocitaria y los resultados reproductivos, especialmente en técnicas de reproducción asistida. Aunque algunos estudios no evidencian efectos clínicos significativos a largo plazo, la heterogeneidad metodológica limita conclusiones definitivas. **Conclusión:** en conjunto, la evidencia indica que el SARS-CoV-2 no es un evento biológicamente neutro para la fertilidad femenina, destacando la necesidad de estudios longitudinales para esclarecer su impacto real y orientar la toma de decisiones clínicas.

Palabras Clave: SARS-CoV-2; sistema reproductivo femenino; endometrio; ciclo menstrual; reserva ovárica

Abstract: SARS-CoV-2 infection has been widely studied for its respiratory impact; however, there is now evidence suggesting possible repercussions on female reproductive health. **Objective:** to describe the impact of SARS-CoV-2 infection on female fertility. **Methods:** An electronic search was conducted in PubMed, ScienceDirect, and SciELO, including studies in Spanish and English published between 2020 and 2025, according to PRISMA criteria. After screening, nine studies relevant to the analysis were included. **Results:** The findings suggest that SARS-CoV-2 infection may be

associated with transient alterations in the ovarian microenvironment, hormonal changes, the presence of IgG antibodies in follicular fluid, and modifications in cytokines and angiogenic factors, which could affect oocyte quality and reproductive outcomes, especially in assisted reproduction techniques. Although some studies show no significant long-term clinical effects, methodological heterogeneity limits definitive conclusions. Conclusion: Overall, the evidence indicates that SARS-CoV-2 is not a biologically neutral event for female fertility, highlighting the need for longitudinal studies to clarify its real impact and guide clinical decision-making.

Keywords: SARS-CoV-2; female reproductive system; endometrium; menstrual cycle; ovarian reserve

1. Introducción

La enfermedad causada por el SARS CoV-2 informada por primera vez en el año 2019 en Wuhan-China, ha generado un impacto global significativo en la salud pública a nivel mundial desde su aparición (Dong et al., 2024). Inicialmente, fue descrita como una enfermedad de predominio respiratorio con sintomatología característica atribuida a la respuesta inmunitaria y al compromiso de las vías respiratorias inferiores. Sin embargo, con el avance de la investigación múltiples estudios han evidenciado su naturaleza sistémica, con manifestaciones extrapulmonares (Gil et al., 2021). Entre estas, se han documentado alteraciones en la fertilidad_femenina, así como efectos durante el embarazo y la lactancia, lo que ha generado un creciente interés científico en la comunidad académica (Dong et al., 2024). Otros hallazgos reportados incluyen irregularidades del ciclo menstrual, disfunción ovárica y puerperio. Estas manifestaciones pueden persistir más allá de la fase aguda de la enfermedad y formar parte del denominado síndrome post-COVID-19 o COVID prolongado, podrían tener un impacto significativo tanto en la salud reproductiva femenina y masculina, como en la calidad de vida general (Moustakli et al., 2025).

Desde el punto de vista fisiopatológico la alteración en la fertilidad femenina posterior a SARS-Cov-2 ocurre por una liberación de interleucinas proinflamatorias, entre las más comunes, interleucina 6 (IL-6), IL-8, factor de necrosis tumoral y otras citoquinas que aumentan la cascada inflamatoria y provocan un estado procoagulante lo que interfiere en el desarrollo del blastocisto o feto en el útero (Li et al., 2021). Así también, la enzima ACE2 (Enzima Convertidora de Angiotensina 2- receptor para SARS-CoV-2) que se encuentra expresada en el útero, específicamente en las células del estroma al permitir la unión del receptor puede causar disfunción endotelial del tejido endometrial y alteraciones en el desarrollo del embrión (Herrero et al., 2022).

La basigina (BSG) receptor que de igual forma se expresa en el útero y estroma media la entrada del SARS-CoV-2 provocando cambios en el desarrollo del folículo, formación del cuerpo lúteo y en la implantación del embrión (Mauvais-Jarvis et al., 2020). Incluso el ACE2, desempeña un papel relevante en los procesos de esteroidogénesis ovárica, ya que su expresión se encuentra modulada de manera inversa por los niveles de estradiol influyendo en distintas etapas de la función ovárica, como la foliculogénesis, la maduración del ovocito, la ovulación y la atresia folicular (Borrás et al., 2020; Jing et al., 2020). Además, al generar una desregulación del sistema inmunológico caracterizada por respuestas inflamatorias exacerbadas y alteraciones en la inmunidad innata y

adaptativa podría afectar la función del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal. Esta disrupción endocrino-inmunológica puede repercutir en la secreción y regulación de las hormonas sexuales, con potencial impacto sobre la función reproductiva femenina (Yang et al., 2020). Así también, en cuadros prolongados o recaídas de la infección pueden existir respuestas autoinmunes postvirales exacerbadas que podrían atribuirse a mecanismos como la sobreactivación del sistema inmunitario, el mimetismo molecular entre antígenos virales y tejidos del huésped, así como a la persistencia de un estado inflamatorio crónico, afectando sobre la implantación del embrión o incluso en fases previas (Moustakli et al., 2025).

Por otra parte, otros estudios han descrito que la presencia del virus en el tracto reproductivo podría alterar la función inmunitaria local generando cambios en el microambiente endometrial, traduciéndose en modificaciones del patrón de sangrado vaginal (Tian et al., 2025). Adicionalmente, la respuesta inmunitaria inducida por la infección con producción de anticuerpos y posibles fenómenos autoinmunes post-COVID-19, podrían interferir con los procesos de tolerancia inmunológica necesarios para una adecuada implantación embrionaria, favoreciendo fallos de implantación temprana (Moustakli et al., 2025). De igual manera, pueden aparecer episodios de disfunción endotelial vascular y de hemostasia sistémica, contribuyendo a alteraciones en la perfusión endometrial y aumentando el riesgo de abortos recurrentes (Al-Bdairi et al., 2024).

Por lo antes descrito, creemos que una mejor comprensión de esta asociación permitirá orientar la toma de decisiones clínicas, optimizar el asesoramiento reproductivo y contribuir al desarrollo de estrategias de prevención y seguimiento tanto a nivel individual como poblacional. El objetivo de este estudio es describir el impacto de la infección por SARS Cov-2 en la fertilidad femenina.

Materiales y Métodos

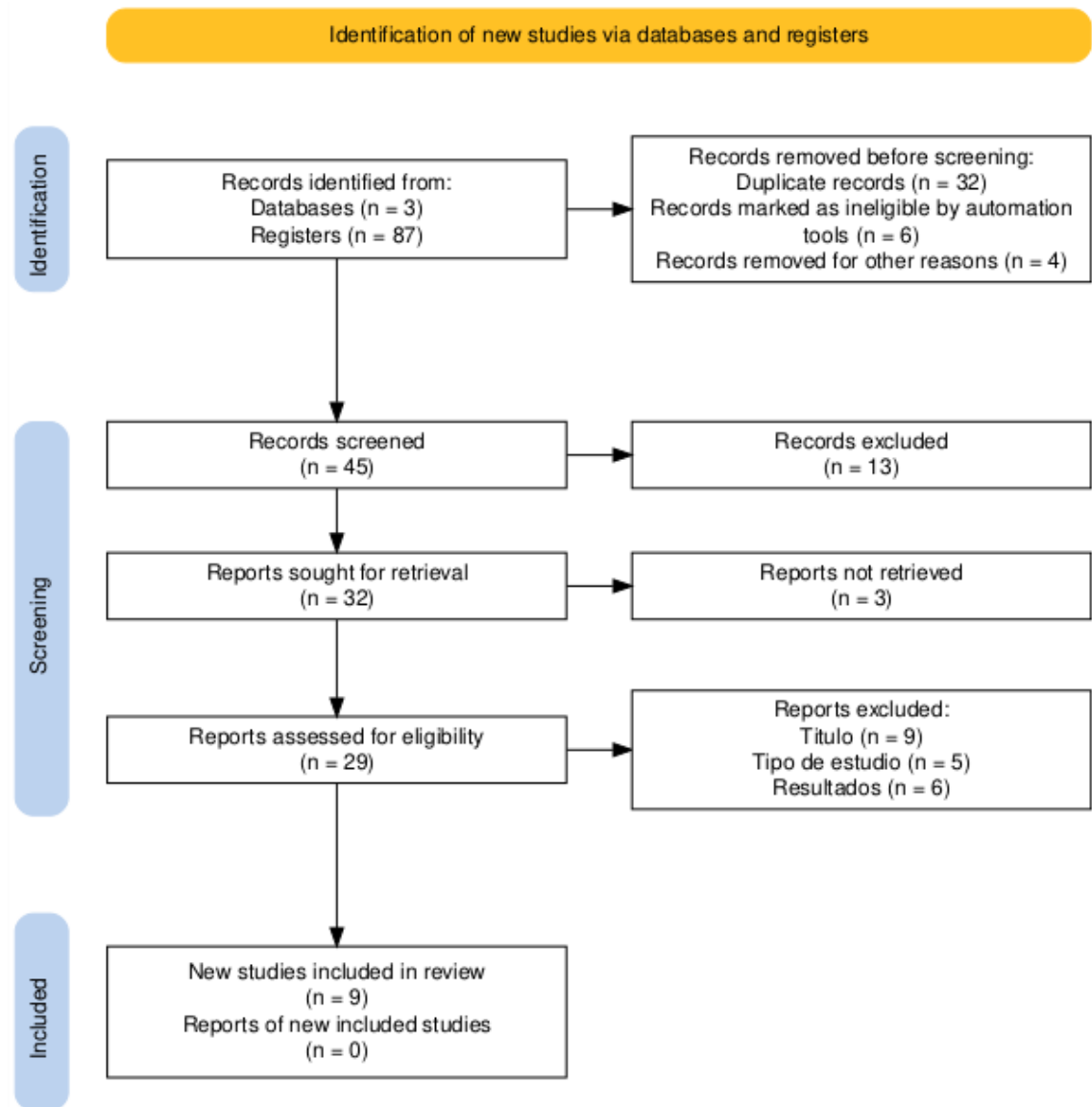
Se realizó una revisión sistemática narrativa mediante una búsqueda electrónica en las bases de datos Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com/>) y Scielo (<https://scielo.org/es/>), siguiendo las recomendaciones PRISMA (figura 1;Page et al., 2021). Con el objetivo de describir el impacto de la infección por SARS Cov-2 en la fertilidad femenina. Se incluyó estudios en idioma inglés y español desde el año 2020 hasta el año 2025, de revistas registradas en Scimago Journal & Country Rank. Se excluyó cartas al editor, tesis de grado, y estudios publicados en revistas no indexadas. Se utilizó palabras clave como: SARS-CoV-2; female reproductive system; endometrium; menstrual cycle; ovarian reserve, según descriptores bibliográficos DeCS y MeSH, además de operadores booleanos como “AND, OR y NOT”.

La búsqueda después de aplicar filtros resultó de 87 artículos, de estos 47 (Pubmed), 33 (ScienceDirect), 7 (LILACS), de los cuales posterior a la aplicación de las recomendaciones Prisma, se eliminaron automáticamente 42, quedando un total de 45 estudios, que tras el análisis de variables como, título, objetivo, resultados, incompletos, 13 se eliminaron por abordar otras temáticas, 3 por inaccesibilidad al texto completo, 9 por contener un título distinto, 5 por ser un tipo de estudio que no se consideró en la

investigación y 6 por no describir los resultados buscados, quedando un total de 9 para el análisis de los resultados.

Figura 1.

Flujograma PRISMA



3. Resultados

En nuestros resultados, los estudios incluidos muestran una heterogeneidad metodológica en cuanto a diseño, tamaño muestral y variables evaluadas; sin embargo, en todos permiten identificar patrones consistentes sobre el impacto de la infección por SARS-CoV-2 en la fertilidad femenina, para lograr una mejor comprensión hemos dividido por secciones.

3.1 Expresión de receptores virales y susceptibilidad del tejido ovárico

La evidencia disponible sugiere que el tejido ovárico podría ser susceptible a la infección por SARS-CoV-2. Markiewicz-Gospodarek et al. (2021) describieron la coexpresión del receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) y de la proteasa transmembrana serina 2 (TMPRSS2) en el ovario, particularmente en los ovocitos de folículos primordiales. Esta coexpresión podría desempeñar un papel relevante en la fisiopatología ovárica, ya que niveles elevados se asociarían con un aumento de la atresia ovocitaria, alteraciones en la ovulación y una reducción de la función ovárica y de la calidad del ovocito.

3.2 Alteraciones del microambiente folicular e inmunidad local

Diversos estudios han demostrado modificaciones inmunológicas y angiogénicas en el microambiente folicular tras la infección por SARS-CoV-2. Carp-Veliscu et al. (2022) reportaron la presencia de anticuerpos IgG anti-SARS-CoV-2 en el líquido folicular, junto con niveles reducidos del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), lo que sugiere alteraciones en la angiogénesis ovárica y en el entorno folicular.

De igual manera, Herrero et al. (2022) evaluaron líquidos foliculares de mujeres recuperadas de COVID-19, identificando niveles elevados de IgG contra SARS-CoV-2, asociados a cambios en citoquinas, factores angiogénicos y en la expresión de proteínas clave para la esteroidogénesis y la función celular. Estos hallazgos indican que la infección podría alterar negativamente el microambiente folicular y comprometer la función ovárica.

3.3 Respuesta ovárica, calidad ovocitaria y desarrollo embrionario

La infección por SARS-CoV-2 también se ha relacionado con alteraciones en la respuesta ovárica y en la calidad ovocitaria. En el estudio de Herrero et al. (2022), los niveles elevados de IgG anti-SARS-CoV-2 en el líquido folicular se asociaron con un menor número de ovocitos recuperados.

Asimismo, Ma et al. (2024) analizaron a 263 pacientes infértiles, observando que el intervalo medio entre la infección por SARS-CoV-2 y la extracción de ovocitos fue de 6,63 días. En las pacientes con antecedente de infección se evidenció una reducción significativa en el número de ovocitos recuperados y de embriones de alta calidad en el día 3, además de un retraso en el desarrollo embrionario. La presencia del virus fue detectada en el líquido folicular de tres pacientes, lo que respalda la posibilidad de un impacto directo sobre el proceso reproductivo.

3.4 Alteraciones hormonales y función endocrina ovárica

En cuanto al perfil hormonal, Ding et al. (2021) evaluaron mujeres con diagnóstico confirmado de infección por SARS-CoV-2 sin antecedentes de patología ni cirugía ovárica, comparándolas con un grupo control pareado por edad. Los autores reportaron concentraciones disminuidas de hormona antimülleriana (AMH), así como niveles elevados de hormona foliculoestimulante (FSH), testosterona y prolactina en el grupo COVID-19, alcanzando diferencias de hasta un 48%, lo que sugiere una afectación de la función endocrina ovárica asociada a la infección.

3.5 Implicaciones sobre la fertilidad femenina y salud reproductiva a largo plazo

En esta temática en particular, Sharma et al. (2021) señalaron que el SARS-CoV-2 posee la capacidad de comprometer la función del sistema reproductor tanto en hombres como en mujeres. La revisión de la literatura disponible sugiere que la población joven podría experimentar consecuencias reproductivas a largo plazo, incluyendo alteraciones en la fertilidad. En este contexto, los autores destacan la importancia de orientar la investigación futura y la práctica clínica hacia la evaluación del impacto del virus sobre los gametos y las generaciones futuras.

En resumen, los estudios incluidos anteriormente demuestran que la infección por SARS-CoV-2 se asocia con alteraciones moleculares, inmunológicas, hormonales y funcionales a nivel ovárico. Estas alteraciones podrían afectar el microambiente folicular, la calidad ovocitaria, la respuesta ovárica, el desarrollo embrionario y la función endocrina, con posibles implicaciones sobre la fertilidad femenina tanto a corto como a largo plazo (Carp-Veliscu et al., 2022; Ding et al., 2021; Herrero et al., 2022a).

4. Discusión

La pandemia causada por el SARS-CoV-2 ha generado un amplio interés en torno a sus efectos sistémicos, lo que ha motivado la evaluación de posibles repercusiones sobre la salud reproductiva femenina (Wang et al., 2021). Aunque el virus se ha caracterizado principalmente por su impacto respiratorio, la evidencia acumulada sugiere que podría ejercer influencias indirectas y potencialmente directas sobre diversos órganos y funciones biológicas. (Carp-Veliscu et al., 2022).

En nuestros resultados, la evidencia disponible recopilada de los diferentes estudios sugiere que la infección por SARS-CoV-2 puede ejercer efectos adversos sobre la fertilidad femenina a través de múltiples mecanismos, principalmente relacionados con alteraciones en el microambiente ovárico, cambios hormonales y posibles repercusiones en la calidad ovocitaria y embrionaria. Así algunos autores incluidos en esta revisión, aunque heterogéneos en diseño y tamaño muestral, coinciden en señalar que la infección por COVID-19 no es un evento neutro para la función reproductiva femenina.

Uno de los hallazgos más consistentes es la detección de inmunoglobulinas IgG anti-SARS-CoV-2 en el líquido folicular de mujeres previamente infectadas, lo que indica que la respuesta inmunitaria sistémica puede extenderse al entorno ovárico (Carp-Veliscu et al., 2022; Herrero et al., 2022). Entre sus principales hallazgos, destacan la reducción significativa de factores angiogénicos clave, como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), así como alteraciones en citocinas y proteínas implicadas en la esteroidogénesis. Estas modificaciones podrían comprometer la vascularización folicular, la función de las células de la granulosa y, en consecuencia, la maduración y calidad de los ovocitos, lo que resulta especialmente relevante en pacientes sometidas a técnicas de reproducción asistida (Herrero et al., 2022).

Además, desde el punto de vista endocrinológico, los estudios observacionales evidencian alteraciones significativas en el perfil hormonal ovárico tras la infección por SARS-CoV-2. Ding et al. (2021) describieron concentraciones disminuidas de hormona antimülleriana (AMH), junto con incrementos en FSH, testosterona y prolactina, hallazgos compatibles con un compromiso de la reserva ovárica y una posible disfunción del eje hipotálamo-hipófisis-ovario. Aunque estos cambios podrían ser transitorios, su magnitud y persistencia aún no están completamente definidas, lo que subraya la necesidad de estudios longitudinales.

A nivel molecular, uno de los principales fundamentos biológicos para hipotetizar un impacto del SARS-CoV-2 sobre la fertilidad femenina radica en la expresión del receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) y de la proteasa TMPRSS2 en tejidos reproductivos femeninos, incluidos el ovario, el endometrio, y la placenta (Algarroba et al., 2020; Sharp et al., 2022). La presencia de estos elementos sugiere una potencial susceptibilidad a la infección viral o a alteraciones secundarias derivadas de la activación del sistema renina-angiotensina. No obstante, la evidencia disponible no ha demostrado de manera consistente una infección viral directa y persistente de estos tejidos con consecuencias estructurales irreversibles, lo que indica que los posibles efectos sobre la fertilidad podrían estar mediados predominantemente por mecanismos indirectos (Chen et al., 2020; Scully et al., 2020).

Por otra parte, algunos estudios no han reportado alteraciones del ciclo menstrual tras la infección por COVID-19, por lo que consideran que no constituyen uno de los hallazgos clínicos más frecuentes. Sin embargo, coinciden en ciertos cambios en la regularidad y duración e intensidad del sangrado (Cui et al., 2020). Por el contrario, algunas de estas manifestaciones podrían estar relacionadas no solo con mecanismos endocrinos e inflamatorios, sino también con factores psicosociales como el estrés, la ansiedad, y los cambios en el estilo de vida experimentados durante la pandemia (Al-Bdairi et al., 2024). La reversibilidad de estas alteraciones en la mayoría de los casos respalda la hipótesis de que no constituyen un indicador de infertilidad permanente (Bechmann et al., 2022).

Otros estudios han mencionado la presencia de comorbilidades como factores de riesgo para incrementar las tasas de infertilidad femenina, por ejemplo, las mujeres con síndrome de ovario poliquístico (SOP) tienen un riesgo significativamente mayor de infección por COVID-19 en comparación con mujeres sin SOP. Esto se atribuye a la presencia de condiciones metabólicas y endocrinas subyacentes como resistencia a la insulina, obesidad y alteraciones hormonales, causando mayor riesgo de infertilidad (Kyrou et al., 2020). Sin embargo, revisiones sistemáticas han observado que no hay evidencia concluyente de que SARS-CoV-2 cause infertilidad permanente, pero sí puede afectar temporalmente el eje hormonal o influir en el curso del embarazo o en resultados de tratamientos de reproducción asistida si la infección ocurre cerca de la estimulación ovárica o transferencia embrionaria (Ata et al., 2022).

Otro estudio coincide con lo anteriormente descrito y menciona que en mujeres con diagnóstico de diabetes mellitus y resistencia a la insulina, además de condiciones estrechamente relacionadas con obesidad y síndrome de ovario poliquístico, se asocian de manera independiente con alteraciones de la fertilidad femenina. Por lo tanto, estos trastornos metabólicos afectan la función ovulatoria, la esteroidogénesis ovárica, causando un aumento del estrés oxidativo a nivel folicular. Además, la infección por SARS-CoV-2 puede provocar alteraciones agudas del metabolismo glucídico, exacerbando desequilibrios metabólicos preexistentes y potencialmente intensificando la disfunción ovárica. En este contexto, el impacto observado sobre la fertilidad podría

reflejar un efecto sinérgico entre la infección viral y el estado metabólico basal de la paciente (Ashraf et al., 2025).

Por último, aunque el foco principal de esta discusión es la fertilidad femenina, algunos estudios han señalado que la fertilidad masculina podría ser también susceptible a alteraciones posteriores a la infección por SARS-CoV-2, incluyendo cambios en parámetros seminales y perfiles hormonales (Malki, 2022). Estas diferencias podrían estar relacionadas con una mayor expresión de ACE2 en el tejido testicular y con la sensibilidad del proceso de espermatogénesis a estados inflamatorios y febriles. No obstante, estos hallazgos no deben extrapolarse directamente al contexto femenino (Wang et al., 2021).

Este estudio presenta varias limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. Entre las principales se encuentra la imposibilidad de acceder al texto completo de algunos artículos publicados en revistas de acceso restringido, así como el número limitado de investigaciones disponibles en determinados contextos de salud, lo que reduce la capacidad de extrapolar los hallazgos a otras poblaciones. Adicionalmente, los estudios incluidos muestran una considerable heterogeneidad metodológica, tamaños muestrales reducidos y, en algunos casos, una descripción incompleta de variables y desenlaces clínicamente relevantes, lo que dificulta la comparación directa y la integración rigurosa de los resultados.

5. Conclusiones

La evidencia analizada en el estudio demostró que el impacto de la infección por SARS-CoV-2 además de comprometer el sistema respiratorio, puede asociarse con alteraciones funcionales en la fertilidad femenina.

Los resultados principales de la mayoría de estudios concluyeron que los cambios en el microambiente ovárico, el perfil hormonal, los procesos de maduración ovocitaria y desarrollo embrionario no constituye un evento fisiológicamente neutro, pero sus afecciones más comunes se relacionan con, la presencia de anticuerpos IgG anti-SARS-CoV-2, alteraciones en citocinas y factores angiogénicos, así como modificaciones en la esteroidogénesis, lo que podría comprometer la calidad ovocitaria y la respuesta a la estimulación ovárica y por consecuencia influir directamente en el transcurso normal del embarazo.

Sin embargo, la ausencia de resultados consistentes que demuestren daño estructural irreversible o infertilidad permanente limita la interpretación causal directa. La heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, junto con el reducido número de investigaciones longitudinales, subraya la necesidad de diseños prospectivos y controlados que permitan definir con mayor precisión la magnitud, duración y relevancia clínica de estos efectos.

Contribución de los autores: Conceptualización, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; análisis formal, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; investigación, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; recursos, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; redacción del borrador original, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; redacción, revisión y edición, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; visualización, P-S-T-C, H-A-C-A, K,S,H,M, M-P-C-A y P-A-C-A; supervisión, H-A-C-A. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiamiento: Esta investigación no ha recibido financiación externa

Declaración de disponibilidad de datos: Los datos están disponibles previa solicitud a los autores de correspondencia: paulasofiatorrescampoverde@gmail.com

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias Bibliográficas

- Al-Bdairi, A. A., Makki, H. A., Shawki, O., Alkhudair, S. H., Al-Hilli, N. M., Alkhalidi, B. A., Alkadhim, H. K., Shweliyya, A. A., Al-Bdairi, A. A., Makki, H. H., Shawki, O. O., Alkhudair, S. H. S., Al-Hilli, N. M., Alkhalidi, B. A., Alkadhim, H. K., & Shweliyya, A. A. (2024). The Multi-faceted Effects of COVID-19 on Female Reproductive Health: An Updated Narrative Review. *Cureus*, 16(4). <https://doi.org/10.7759/cureus.57944>
- Algarroba, G. N., Rekawek, P., Vahanian, S. A., Khullar, P., Palaia, T., Peltier, M. R., Chavez, M. R., & Vintzileos, A. M. (2020). Visualization of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 invading the human placenta using electron microscopy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(2), 275–278. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.023>
- Ashraf, N., Qayyum, A., Bashir, R., Zubair Ahmed, S., Shafiq, M., Batool, M., Sahil, M., & Kakar, M. N. (2025). Metabolic Dysregulation and Female Infertility: A Systematic Review of Hormonal and Reproductive Outcomes From Recent Clinical Trials. *Cureus*, 17(8), e90887. <https://doi.org/10.7759/cureus.90887>
- Ata, B., Vermeulen, N., Mocanu, E., Gianaroli, L., Lundin, K., Rautakallio-Hokkanen, S., Tapanainen, J. S., & Veiga, A. (2022). SARS-CoV-2, fertility and assisted reproduction. *Human Reproduction Update*, 29(2), 177–196. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmac037>
- Bechmann, N., Maccio, U., Kotb, R., Dweik, R. A., Cherfane, M., Moch, H., Bornstein, S. R., & Varga, Z. (2022). COVID-19 Infections in Gonads: Consequences on

- Fertility? Hormone and Metabolic Research, 54(08), 549–555.
<https://doi.org/10.1055/a-1891-6621>
- Borrás, A., Guimerà, M., Barral, Y., Agustí, I., & Manau Trullàs, M. D. (2020). Pandemia del SARS-CoV-2 y reproducción asistida. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, 47(3), 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.gine.2020.06.004>
- Carp-Veliscu, A., Mehedintu, C., Frincu, F., Bratila, E., Rasu, S., Iordache, I., Bordea, A., & Braga, M. (2022). The Effects of SARS-CoV-2 Infection on Female Fertility: A Review of the Literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 984. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020984>
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Zhang, X., & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. *Lancet (London, England)*, 395(10223), 507–513. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
- Cui, P., Chen, Z., Wang, T., Dai, J., Zhang, J., Ding, T., Jiang, J., Liu, J., Zhang, C., Shan, W., Wang, Sheng, Rong, Y., Chang, J., Miao, X., Ma, X., & Wang, Shixuan. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 detection in the female lower genital tract. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(1), 131–134. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.04.038>
- Ding, T., Wang, T., Zhang, J., Cui, P., Chen, Z., Zhou, S., Yuan, S., Ma, W., Zhang, M., Rong, Y., Chang, J., Miao, X., Ma, X., & Wang, S. (2021). Analysis of Ovarian Injury Associated With COVID-19 Disease in Reproductive-Aged Women in Wuhan, China: An Observational Study. *Frontiers in Medicine*, 8, 635255. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.635255>
- Dong, S., Liu, X., & Wang, Y. (2024). The impact of COVID-19 on women's reproductive system. *Frontiers in Medicine*, 11, 1485022. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1485022>

- Gil, R., Bitar, P., Deza, C., Dreyse, J., Florenzano, M., Ibarra, C., Jorquera, J., Melo, J., Olivi, H., Parada, M. T., Rodríguez, J. C., & Undurraga, Á. (2021). CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.11.004>
- Herrero, Y., Pascuali, N., Velázquez, C., Oubiña, G., Hauk, V., de Zúñiga, I., Peña, M. G., Martínez, G., Lavolpe, M., Veiga, F., Neuspiller, F., Abramovich, D., Scotti, L., & Parborell, F. (2022a). SARS-CoV-2 infection negatively affects ovarian function in ART patients. *Biochimica et Biophysica Acta. Molecular Basis of Disease*, 1868(1), 166295. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2021.166295>
- Herrero, Y., Pascuali, N., Velázquez, C., Oubiña, G., Hauk, V., de Zúñiga, I., Peña, M. G., Martínez, G., Lavolpe, M., Veiga, F., Neuspiller, F., Abramovich, D., Scotti, L., & Parborell, F. (2022b). SARS-CoV-2 infection negatively affects ovarian function in ART patients. *Biochimica Et Biophysica Acta. Molecular Basis of Disease*, 1868(1), 166295. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2021.166295>
- Jing, Y., Run-Qian, L., Hao-Ran, W., Hao-Ran, C., Ya-Bin, L., Yang, G., & Fei, C. (2020). Potential influence of COVID-19/ACE2 on the female reproductive system. *Molecular Human Reproduction*, 26(6), 367–373. <https://doi.org/10.1093/molehr/gaaa030>
- Kyrou, I., Karteris, E., Robbins, T., Chatha, K., Drenos, F., & Randeva, H. S. (2020). Polycystic ovary syndrome (PCOS) and COVID-19: An overlooked female patient population at potentially higher risk during the COVID-19 pandemic. *BMC Medicine*, 18(1), 220. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01697-5>
- Li, F., Lu, H., Zhang, Q., Li, X., wang, T., Liu, Q., Yang, Q., & Qiang, L. (2021). Impact of COVID-19 on female fertility: A systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*, 11(2), e045524. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045524>
- Ma, L., Yao, Y., Zhang, Z., Huang, Y., Zhang, L., Qiao, P., Kang, J., Ren, C., Xie, W., Liang, R., Wu, H., Liu, Z., & Ma, Y. (2024). SARS-CoV-2 infection negatively impacts on the quality of embryos by delaying early embryonic development.

- American Journal of Reproductive Immunology, 91(3), e13831.
<https://doi.org/10.1111/aji.13831>
- Malki, M. I. (2022). COVID-19 and male infertility: An overview of the disease. *Medicine*, 101(27), e29401. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029401>
- Markiewicz-Gospodarek, A., Wdowiak, P., Czeczulewski, M., Forma, A., Flieger, J., Januszewski, J., Radzikowska-Büchner, E., & Baj, J. (2021). The Impact of SARS-CoV-2 Infection on Fertility and Female and Male Reproductive Systems. *Journal of Clinical Medicine*, 10, 4520. <https://doi.org/10.3390/jcm10194520>
- Mauvais-Jarvis, F., Klein, S. L., & Levin, E. R. (2020). Estradiol, Progesterone, Immunomodulation, and COVID-19 Outcomes. *Endocrinology*, 161(9), bqaa127. <https://doi.org/10.1210/endocr/bqaa127>
- Moustakli, E., Stavros, S., Michaelidis, T. M., Potiris, A., Christodoulaki, C., Zachariou, A., Drakakis, P., Zikopoulos, K., Domali, E., & Zikopoulos, A. (2025). Long-Term Effects of COVID-19 on Women's Reproductive Health and Its Association with Autoimmune Diseases, Including Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(9), 3057. <https://doi.org/10.3390/jcm14093057>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Scully, E. P., Haverfield, J., Ursin, R. L., Tannenbaum, C., & Klein, S. L. (2020). Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. *Nature Reviews. Immunology*, 20(7), 442–447. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0348-8>
- Sharp, G. C., Fraser, A., Sawyer, G., Kountourides, G., Easey, K. E., Ford, G., Olszewska, Z., Howe, L. D., Lawlor, D. A., Alvergne, A., & Maybin, J. A. (2022).

The COVID-19 pandemic and the menstrual cycle: Research gaps and opportunities. *International Journal of Epidemiology*, 51(3), 691–700.

<https://doi.org/10.1093/ije/dyab239>

Tian, L., Sun, Y., & Jia, M. (2025). Effect of SARS-CoV-2 infection on human embryonic development and clinical outcomes: A retrospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(1), 251. [https://doi.org/10.1186/s12884-025-](https://doi.org/10.1186/s12884-025-07205-y)

[07205-y](https://doi.org/10.1186/s12884-025-07205-y)

Wang, M., Yang, Q., Ren, X., Hu, J., Li, Z., Long, R., Xi, Q., Zhu, L., & Jin, L. (2021). Investigating the impact of asymptomatic or mild SARS-CoV-2 infection on female fertility and in vitro fertilization outcomes: A retrospective cohort study. *eClinicalMedicine*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101013>

<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101013>

Yang, L., Liu, S., Liu, J., Zhang, Z., Wan, X., Huang, B., Chen, Y., & Zhang, Y. (2020). COVID-19: Immunopathogenesis and Immunotherapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 5(1), 128. <https://doi.org/10.1038/s41392-020-00243-2>