



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TITULACION DE
GRADO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA MEDICINA
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO**

**TRASTORNOS CARDIOVASCULARES COMO EFECTOS ADVERSOS DE INFECCIÓN
POR COVID-19**

AUTOR


GUZMAN PINARGOTE JAREK

TUTOR

DR. MILTON ESPINOZA LUCAS

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría la estudiante GUZMÁN PINARGOTE JAREK, legalmente matriculado en la carrera de MEDICINA, período académico 2024-2025, cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es "TRASTORNOS CARDIOVASCULARES COMO EFECTOS ADVERSOS DE INFECCIÓN POR COVID-19".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 18 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Dr. Milton Rene Espinoza Lucas
Docente Tutor

Dr. Milton Rene Espinoza Lucas
MAGISTER EN CIENCIAS
CLINICA Y ETICA
MEDICINA GENERAL Y ESPECIALIZADA
LIBRO 1 FOLIO 31536 N° 91205

TESIS definitivo subir compilatio

< 1%
Textos sospechosos



0% Similitudes
0% similitudes entre similitudes
= 1% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS definitivo subir compilatio.docx
ID del documento: b0cb87d4eeaf18e759318dc6214314f7800c669
Tamaño del documento original: 1,01 MB
Autores: []

Depositante: MILTON ESPINOZA LUCAS
Fecha de depósito: 18/12/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 18/12/2024

Número de palabras: 11.167
Número de caracteres: 82.310

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.scielo.org.pe http://www.scielo.org.pe/pdf/rh/v23n1/1727-0189-hm-23-01-42126.pdf 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (144 palabras)
2	paleoelconocimiento.com Complicaciones y repercusiones cardiovasculares relacionadas con la diabetes mellitus https://paleoelconocimiento.com/qa/index.php/qa/article/view/69528 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	www.scielo.org.pe http://www.scielo.org.pe/pdf/rh/v23n1/1726-4642-rh-v23-01-442.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (52 palabras)
4	doi.org https://doi.org/10.1007/s10761-021-10307-9	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (43 palabras)
5	diabetes.unirioja.es Impacto de la pandemia COVID-19 en los factores de riesgo cardiovascular https://diabetes.unirioja.es/en/revistas/articulo/oa?id=9577546	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (46 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.ncbi.nlm.nih.gov https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1129462/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
2	www.scielo.org.pe http://www.scielo.org.pe/pdf/rh/v23n1/1725-5223-rh-v23-01-256.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
3	Documento de otro usuario El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
4	doi.org https://doi.org/10.47381/revista-ciencia-y-salud.v8.n1.2024.01-74	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
5	Documento de otro usuario El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://doi.org/10.1080/03007995.2022.2078061>
- <https://doi.org/10.17943/rjmanip.2020.372.5411>
- <https://doi.org/10.1016/j.nreg.2021.10.003>
- <https://cienciaecuador.com.ec/index.php/poja/article/view/209>
- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0035-00522019000600213&lng=es&lngres=

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que la presente revisión sistemática es completamente fidedigna, auténtica, y legítima, que se ha ratificado con la respectiva bibliografía, así como sus citas y que en la realización de esta investigación se acataron las normativas y reglamentos que mantienen los derechos de autor intactos. La información, datos, análisis, conclusiones y recomendaciones que se muestran en el trabajo son de completa competencia suya, y es parte de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Jarek Guzmán Pinargote

C.C. 1315048569

Manta, 18 de diciembre de 2024

DEDICATORIA

A mi mamá, por su constante e indispensable apoyo, amor incondicional y por siempre estar a mi lado, motivándome a seguir adelante.

A mi novia, familiares y amistades por su comprensión y apoyo incondicional a lo largo de la carrera.

A mí por nunca rendirme y perseverar hasta el final a pesar de haber afrontado situaciones muy graves al finalizar la carrera.

Al Dr. Milton René Espinoza Lucas, mi tutor, por su valioso apoyo y orientación durante todo el desarrollo de esta tesis. Su conocimiento, paciencia y dedicación fueron esenciales para el éxito de este trabajo.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en un ambiente de excelencia.

A los docentes que, con su enseñanza y compromiso, han contribuido a mi crecimiento profesional y personal.

RESUMEN

Las complicaciones cardiovasculares asociadas a la infección por COVID-19 han sido una preocupación importante en la medicina clínica, especialmente entre pacientes con condiciones preexistentes. El objetivo de la investigación fue describir las complicaciones cardiovasculares derivadas de la infección por SARS-CoV-2. Se realizó una revisión sistemática siguiendo las pautas del sistema PRISMA, usando bases de datos científicas como PubMed y BVS, con la recopilación de un total de 22 estudios relevantes. Los resultados obtenidos indicaron que las complicaciones cardiovasculares más comunes incluyen miocarditis, arritmias, insuficiencia cardíaca y tromboembolismo, y que los pacientes con comorbilidades como hipertensión, diabetes y enfermedades coronarias presentaron un riesgo significativamente mayor de desarrollar estas complicaciones. Además, se observó que estas complicaciones tienen un impacto negativo en el pronóstico, con una tasa de mortalidad más alta entre los pacientes con estas comorbilidades. En conclusión, las complicaciones cardiovasculares asociadas al COVID-19 son graves y deben ser gestionadas de manera integral y oportuna, especialmente en pacientes con condiciones preexistentes, para mejorar el pronóstico y reducir las secuelas a largo plazo.

Palabras clave: comorbilidades, complicaciones cardiovasculares, COVID-19, insuficiencia cardíaca, miocarditis.

ABSTRACT

Cardiovascular complications associated with COVID-19 infection have been a major concern in clinical medicine, especially among patients with pre-existing conditions. The aim of the investigation was to describe cardiovascular complications arising from SARS-CoV-2 infection. A systematic review was performed following PRISMA guidelines, using scientific databases such as PubMed and BVS, with the collection of a total of 22 relevant studies. The results obtained indicated that the most common cardiovascular complications include myocarditis, arrhythmias, heart failure and thromboembolism, and that patients with comorbidities such as hypertension, diabetes and coronary heart disease had a significantly higher risk of developing these complications. Furthermore, these complications were found to have a negative impact on prognosis, with a higher mortality rate among patients with these comorbidities. In conclusion, cardiovascular complications associated with COVID-19 are serious and should be managed in a comprehensive and timely manner, especially in patients with pre-existing conditions, to improve prognosis and reduce long-term sequelae.

Keywords: comorbidities, cardiovascular complications, COVID-19, heart failure, myocarditis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<i>CERTIFICADO DE TUTOR</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</i>	<i>IV</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>V</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>VI</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>VII</i>
<i>ÍNDICE DE CONTENIDOS</i>	<i>VIII</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>TÍTULO DEL PROYECTO</i>	<i>11</i>
<i>CAPÍTULO 1</i>	<i>12</i>
<i>1. INTRODUCCIÓN</i>	<i>12</i>
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.2 Justificación	15
1.3 Objetivos de la investigación	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
<i>CAPÍTULO 2</i>	<i>17</i>
<i>2. MARCO TEÓRICO</i>	<i>17</i>
2.1 Antecedentes de la investigación	17
2.2 Fundamentación teórica	18
2.2.1 Infección por COVID-19	18
- Fisiopatología	19

2.2.2	Trastornos cardiovasculares	21
	- Fisiopatología	23
<i>CAPITULO III.....</i>		25
<i>METODOLOGIA.....</i>		25
3.1	Tipo y diseño del estudio	25
3.1.1	Tipo de estudio.....	25
3.1.2	Diseño de estudio.....	25
3.2	Universo de estudio y muestra.....	26
3.2.1	Criterios de selección.....	26
	Criterios De Inclusión	26
	Criterios De Exclusión.....	27
3.3	Fuentes de información.....	27
3.4	Estrategias de búsqueda de la literatura	28
	Figura 1	29
	Tabla 1	30
3.5	Proceso de selección y recuperación de los estudios que cumplen los criterios.....	30
3.6	Valoración crítica de la calidad científica.....	31
3.7	Plan de análisis de los resultados	31
<i>CAPÍTULO 4.....</i>		32
4.	<i>DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS</i>	32
4.1	Resultados: Objetivo específico 1.....	32
4.2	Resultados: Objetivo específico 2.....	36
4.3	Resultados: Objetivo específico 3.....	41

<i>CAPÍTULO 5</i>	45
5. <i>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</i>	45
<i>CAPÍTULO 6</i>	47
6. <i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	47
6.1 Conclusiones	47
6.2 Recomendaciones.....	48
Referencias bibliográficas	49

TÍTULO DEL PROYECTO

*TRASTORNOS CARDIOVASCULARES COMO EFECTOS ADVERSOS DE
INFECCIÓN POR COVID-19*

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo 2 (SARS-CoV-2), fue identificada por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, China. En su etapa inicial, este brote se relacionó con un mercado de alimentos de mar y animales silvestres, y en pocas semanas, la infección se propagó rápidamente dentro y fuera del país (Picón, 2023). Debido a su alcance global y al incremento acelerado de casos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la enfermedad como pandemia el 11 de marzo de 2020, marcando un evento sin precedentes que cambió la dinámica social, económica y sanitaria a nivel mundial (OMS, 2023).

Desde su aparición, el SARS-CoV-2 ha mostrado una alta capacidad de transmisión y una variedad de manifestaciones clínicas, desde cuadros asintomáticos hasta síntomas graves que requieren hospitalización. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), entre febrero de 2020 y septiembre de 2021, 1 de cada 4 personas en los Estados Unidos se infectó con el virus (Ramírez, 2020). Igualmente, se reportó que un tercio de los infectados presentó síntomas y que aproximadamente la mitad de los casos graves requirieron atención hospitalaria; estas cifras reflejan el impacto masivo del COVID-19 en los sistemas de salud y en la población general (Picón, 2023).

La rápida expansión del virus motivó la implementación de medidas estrictas, como confinamientos, cuarentenas prolongadas y restricciones de movilidad. Aunque estas acciones lograron mitigar temporalmente la propagación del SARS-CoV-2, también revelaron las profundas repercusiones del virus en la salud humana (Prieto, 2022). Entre las secuelas más destacadas se encuentran las complicaciones cardiovasculares, que pueden presentarse tanto en pacientes con antecedentes médicos previos como en aquellos sin historial de enfermedades cardíacas; esta relación ha suscitado un creciente interés en la comunidad científica debido a su implicancia en la morbilidad asociada al COVID-19 (Bryce, 2021).

Las complicaciones cardiovasculares relacionadas con la infección incluyen miocarditis, arritmias, tromboembolismo, insuficiencia cardíaca y síndrome de estrés miocárdico; estas afecciones se atribuyen principalmente a la respuesta inflamatoria sistémica generada por el virus, conocida como tormenta de citoquinas, así como a la disfunción endotelial y al estado de hipercoagulabilidad inducido por la infección (Prieto, 2022). Por ende, la situación plantea nuevos desafíos para los sistemas de salud, que deben adaptarse para atender no solo la fase aguda de la enfermedad, sino también sus consecuencias crónicas.

En este contexto, el presente proyecto tiene como objetivo describir las complicaciones cardiovasculares de la infección por COVID-19, explorando los mecanismos fisiopatológicos subyacentes y las características clínicas de las complicaciones reportadas; este análisis busca contribuir al conocimiento existente y proporcionar herramientas que ayuden a mejorar la prevención, el diagnóstico temprano y el manejo integral de los efectos cardiovasculares asociados a la infección por SARS-CoV-2.

1.1 Planteamiento del Problema

La pandemia de COVID-19 ha afectado a millones de personas en todo el mundo, no solo causando síntomas respiratorios agudos sino también provocando una variedad de complicaciones sistémicas; entre estas, los trastornos cardiovasculares han emergido como una preocupación significativa (Clerkin, 2020). Entender la incidencia y el impacto de estas complicaciones es importante para mejorar la gestión clínica y reducir la mortalidad asociada con COVID-19.

A nivel mundial, estudios han demostrado una alta prevalencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19. Aproximadamente el 20% de los pacientes hospitalizados por COVID-19 presentan algún tipo de complicación cardiovascular, incluyendo miocarditis, insuficiencia cardíaca y eventos tromboembólicos (Guo, 2020). Además, la tasa de mortalidad en pacientes con COVID-19 que desarrollan complicaciones cardiovasculares es significativamente mayor que en aquellos que no las desarrollan.

En Latinoamérica, la carga de COVID-19 ha sido particularmente severa debido a la alta prevalencia de comorbilidades como hipertensión y diabetes, que son factores de riesgo para complicaciones cardiovasculares. En México, los datos de la Secretaría de Salud indicaron que un 22% de los fallecimientos por COVID-19 estaban asociados a complicaciones cardiovasculares (Sánchez, 2020).

Ecuador ha sido uno de los países más afectados en Sudamérica durante la pandemia de COVID-19. Un estudio realizado en el Hospital General de Guayaquil reportó que el 25% de los pacientes hospitalizados por COVID-19 presentaron complicaciones cardiovasculares como miocarditis y eventos tromboembólicos (Cusacani, 2024). Además, datos del Ministerio de Salud Pública de Ecuador (2020) indican que los pacientes con enfermedades cardiovasculares preexistentes tienen un riesgo tres veces mayor de mortalidad por COVID-19 comparado con aquellos sin dichas comorbilidades.

La sintomatología de la COVID-19 es una afectación principalmente a nivel respiratorio, de características similares a la gripe, pero que puede evolucionar hasta un síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) potencialmente letal o, incluso, convertirse en una forma de neumonía fulminante (Ramírez, 2020). Sin embargo, hay que tener en cuenta que también puede llegar a producir lesión miocárdica que aparece en forma de síndrome coronario agudo, miocarditis, insuficiencia cardíaca e incluso *shock* cardiogénico (Castiello, 2022). Por ende, el gran espectro del daño al miocardio en esta enfermedad puede variar desde una elevación asintomática de los niveles de troponinas cardíacas, hasta la aparición de una miocarditis fulminante y/o *shock* circulatorio.

A pesar de los avances en la comprensión de la patogénesis y la epidemiología de la infección por COVID-19, persisten interrogantes sobre el impacto de esta enfermedad en el sistema cardiovascular. Se desconoce la prevalencia exacta de los trastornos cardiovasculares como efectos adversos de la infección por COVID-19, así como los factores de riesgo que predisponen a su desarrollo (Cordero, 2020). Además, la relación causal y los mecanismos fisiopatológicos aún no están completamente definidos, lo que representa un desafío para el manejo clínico y la prevención. Por tanto, es importante

investigar estas áreas para optimizar la atención médica y mitigar la carga de los trastornos cardiovasculares relacionados con el COVID-19.

1.2 Justificación

En la actualidad se está cruzando por una creciente incidencia de pacientes que experimentan complicaciones cardiovasculares como resultado directo de la infección por SARS-CoV-2, ya sea durante la fase inicial de la enfermedad o en casos de reinfección; esta emergencia de afecciones cardíacas, que incluyen lesiones miocárdicas y trastornos cardiovasculares, ha generado una preocupación significativa, especialmente al observar que algunos pacientes previamente sanos se convierten en pacientes cardiopatas (Salazar, 2021). De igual manera, aquellos con enfermedades cardiovasculares preexistentes informan una exacerbación de sus síntomas y una progresión de la enfermedad tras la infección por COVID-19.

La investigación propuesta se justifica por la abundancia de información disponible sobre las manifestaciones cardiovasculares asociadas con la infección por COVID-19, lo que proporciona una base sólida para su viabilidad. Además, en el ámbito académico, el objetivo de identificar y comprender estos efectos adversos es proporcionar información precisa y actualizada que contribuya al conocimiento científico. En efecto, la revisión sistemática de la literatura existente permitirá consolidar y contextualizar estos hallazgos de manera integral.

Además de su relevancia académica, este trabajo también posee una utilidad metodológica destacada. La metodología utilizada puede servir como modelo para investigaciones futuras, asegurando la compatibilidad entre los enfoques metodológicos y permitiendo comparaciones significativas entre los efectos secundarios cardiovasculares de la infección por COVID-19; esta colaboración entre estudios puede enriquecer aún más nuestra comprensión de las implicaciones cardiovasculares de la pandemia y orientar estrategias efectivas de prevención y tratamiento.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Describir las complicaciones cardiovasculares de la infección por COVID-19.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los mecanismos patogénicos que relacionan la infección por COVID-19 con daño cardiovascular.
- Determinar las principales complicaciones cardiovasculares en la infección por Covid 19.
- Evaluar el pronóstico de la comorbilidad entre las cardiopatías con la infección por SARS-CoV-2.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

A nivel internacional, Aguila *et al.*, (2022) investigaron el impacto cardiovascular a largo plazo de la COVID-19 en pacientes ancianos (75 años o más) que sobrevivieron a la infección. Encontraron una alta incidencia de complicaciones cardiovasculares, como insuficiencia cardíaca y miocarditis, que son consistentes con los factores de riesgo mencionados en nuestra investigación, tales como el estrés crónico y la hipertensión arterial agravada durante la pandemia; este estudio también refleja la necesidad de un monitoreo continuo de pacientes mayores, debido a la exacerbación de condiciones preexistentes, como la hipertensión y diabetes, asociadas a la inactividad física y el confinamiento prolongado.

En Latinoamérica un estudio realizado por Pavón *et al.*, (2021), explora las complicaciones cardiovasculares asociadas a la COVID-19 en pacientes latinoamericanos, entre las que se destacan miocarditis, arritmias, insuficiencia cardíaca y daño endotelial, en pacientes con comorbilidades como hipertensión y diabetes; estos hallazgos concuerdan con los efectos en pacientes con síndrome post-COVID-19, donde se evidenció una interacción del virus con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), que agrava la respuesta inmune y aumenta la incidencia de fenómenos trombóticos y alteraciones hemodinámicas.

A nivel nacional, Álava (2023) realizó un análisis de las manifestaciones cardiovasculares en pacientes ecuatorianos con COVID-19, señalando cómo la inflamación sistémica y el daño endotelial predisponen al desarrollo de trombosis, miocarditis y otras complicaciones graves. Además, se destaca que la mayor prevalencia de estas condiciones ocurre en pacientes con factores de riesgo como sedentarismo y trastornos metabólicos, los cuales fueron exacerbados durante el confinamiento; este estudio refuerza la importancia de la educación en salud y la prevención de estilos de vida poco saludables como medidas clave para mitigar las consecuencias cardiovasculares del SARS-CoV-2.

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Infección por COVID-19

- Epidemiología

El coronavirus es una familia de virus ampliamente distribuida, capaz de infectar a humanos, mamíferos y aves. Entre los primeros coronavirus identificados se encuentran el HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63 y HCoV-HKU1, los cuales fueron detectados entre 1966 y 2005 (Aragón, 2019). Se transmiten principalmente durante el invierno y son una causa común de resfriado común, generando síntomas leves en pacientes inmunocompetentes. Sin embargo, algunos coronavirus, como el SARS-CoV, han demostrado una capacidad epidémica mucho más significativa, cambiando la atención de la comunidad médica hacia su potencial patógeno y transmisible (Maguiña, 2020).

En 2002, en la provincia de Guangdong, China, se identificó por primera vez un coronavirus altamente patógeno conocido como SARS-CoV (coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo) (Pérez, 2020). El brote provocó más de 8,098 casos confirmados y causó 916 muertes, lo que resultó en una tasa de letalidad de aproximadamente el 10%; esta epidemia fue catalogada como la primera nueva enfermedad infecciosa del siglo XXI, afectando a 29 países (Aragón, 2019).

Una década después, en 2012, otro coronavirus emergió en Arabia Saudita, conocido como MERS-CoV (coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente); este virus causó la infección de 2,254 personas, resultando en 800 muertes, lo que se traduce en una tasa de mortalidad alarmante del 35%. MERS-CoV afectó a 27 países, consolidando la preocupación global por los coronavirus como agentes infecciosos de alto riesgo (Esparza, 2020).

En el mes de diciembre de 2019, un nuevo brote de coronavirus surgió en la ciudad de Wuhan, China, causado por una cepa mutante denominada SARS-CoV-2; este virus es el causante de la pandemia de COVID-19, que rápidamente se diseminó a nivel mundial (Ramos, 2020). Desde su aparición, el SARS-CoV-2 ha generado una crisis sanitaria sin precedentes, afectando no solo la salud pública, sino también la economía y

la sociedad global; la propagación de este nuevo coronavirus ha sido más extensa que sus predecesores, provocando una emergencia sanitaria internacional (Accinelli, 2020).

El SARS-CoV-2 fue identificado oficialmente como un nuevo virus el 7 de enero de 2020 por las autoridades chinas; el 24 de enero, ya se habían reportado más de 800 casos en China, y poco después el virus se extendió rápidamente a otros países, dando inicio a la pandemia mundial (Torres, 2021). A lo largo del año 2020, la pandemia afectó a casi todos los continentes; su alta tasa de contagio de SARS-CoV-2 y su capacidad para causar complicaciones graves en diversos órganos, hicieron que su evolución sea objeto de un intenso seguimiento y estudio por parte de la comunidad científica (Ramos, 2020).

- Fisiopatología

El ingreso del SARS-CoV-2 a las células hospedadoras es un proceso complejo que depende de interacciones moleculares específicas. El virus se une a la célula mediante su proteína espícula (S), que interactúa con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2) presente en la membrana plasmática (Serra, 2020). Antes de esta unión, la proteína S debe ser procesada por la proteasa transmembrana de serina 2 (TMPRSS2), que corta la proteína en dos subunidades: S1, responsable de la unión a la ECA-2, y S2, encargada de facilitar la fusión de las membranas viral y celular, permitiendo así la entrada del virus en la célula hospedadora (Ortiz, 2020).

El procesamiento de la proteína S es esencial para la infección, debido a que sin él el virus no puede acceder al interior celular. Aunque el mecanismo principal involucra la TMPRSS2, también se ha descrito que este proceso puede ocurrir en las endosomas por la acción de la catepsina-L (Llaque, 2020). Sin embargo, este último mecanismo es más lento y menos eficiente en comparación con la acción directa de la TMPRSS2. A pesar de que el SARS-CoV-2 comparte un 80% de similitudes genéticas con el SARS-CoV, su proteína S presenta diferencias clave que aumentan su eficacia para infectar células (Esparza, 2020).

Primero, el dominio de unión de la proteína S del SARS-CoV-2 tiene una afinidad de 10 a 20 veces mayor por la ECA-2 en comparación con el SARS-CoV, lo que facilita la unión y entrada del virus en la célula, además, la escisión de la proteína S en sus subunidades S1 y S2 es más eficiente en el caso del SARS-CoV-2, dado que puede ser

procesada por la proteína furina antes de la acción de la TMPRSS2 (Mateos, 2020). La furina, que se expresa principalmente en el tracto respiratorio superior, permite una escisión más rápida, favoreciendo la transmisión del virus y extendiendo su tropismo celular hacia las vías respiratorias superiores (Bedoya, 2021); esta adaptación resulta en una mayor velocidad de propagación del virus y un incremento en su capacidad de transmisión.

La flexibilidad y el número de moléculas de proteína S en cada virión también juegan un papel importante en la capacidad del virus para unirse a la ECA-2; cada partícula viral contiene entre 24 y 40 copias de la proteína S, lo que le permite realizar movimientos de rotación y balanceo (Manta, 2022). Los movimientos incrementan la probabilidad de que el virus se acople de manera eficiente a la ECA-2, facilitando la entrada en las células y aumentando la carga viral en el organismo (Ortiz, 2020); esta característica estructural del SARS-CoV-2 le otorga una ventaja significativa sobre otros virus, ya que optimiza el proceso de infección y favorece la diseminación del patógeno dentro del hospedador.

El sistema inmunológico del huésped responde a la presencia del SARS-CoV-2 mediante una serie de mecanismos de defensa. La proteína S del SARS-CoV-2 está recubierta por varios glucanos no inmunogénicos, que ayudan a ocultar su dominio de unión a la ECA-2 (Esparza, 2020); estos glucanos contribuyen a que el RBD de la proteína S se esconda en las regiones internas de la proteína, mostrándose solo cuando la célula hospedadora se aproxima. Además, la estabilización de esta conformación se logra mediante la interacción con dos moléculas de glucanos situadas debajo del RBD, lo que permite al virus evitar la detección temprana por el sistema inmune (Torres, 2021).

Otro factor que facilita la entrada del SARS-CoV-2 en las células hospedadoras es el uso preferente de la proteasa TMPRSS2; esta proteasa no solo acelera el proceso de escisión de la proteína S, sino que también permite al virus evitar las proteínas antivirales que se encuentran en las endosomas (Serra, 2020). En estudios clínicos realizados con la cloroquina, no se observaron resultados positivos en el tratamiento del SARS-CoV-2; esto se debe a que la cloroquina actúa en células que expresan catepsina-L, pero no tiene efecto en aquellas que utilizan TMPRSS2 para la escisión de la proteína S (Bedoya,

2021). De esta manera, el virus sigue siendo capaz de entrar en las células incluso en condiciones donde los mecanismos de bloqueo endosomal están presentes.

En cuanto a la replicación del virus, el SARS-CoV-2 hace uso de un sistema para invadir las células del sistema respiratorio, tras ingresar a la célula, el virus comienza a replicarse rápidamente, produciendo nuevas partículas virales que son liberadas para infectar otras células; este ciclo de replicación contribuye a la severidad de la infección, especialmente en aquellos pacientes con enfermedades respiratorias preexistentes o sistemas inmunológicos comprometidos (Pérez, 2020). La capacidad del virus para infectar tanto las vías respiratorias superiores como inferiores aumenta la gravedad de los síntomas y facilita la propagación del virus entre individuos, principalmente a través de aerosoles respiratorios.

Además de los efectos directos de la infección, el SARS-CoV-2 también desencadena una respuesta inflamatoria sistémica en el hospedador, lo que tiene importantes implicaciones en la salud cardiovascular (Hierrezuelo, 2021). La activación del sistema inmunológico y la liberación de citoquinas proinflamatorias pueden provocar una "tormenta de citoquinas", un fenómeno que no solo se asocia con complicaciones pulmonares como el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), sino que también puede contribuir al daño miocárdico y vascular (Prieto, 2022); este descontrol inflamatorio puede afectar la función cardíaca, aumentar el riesgo de trombosis y agravar condiciones preexistentes, como la insuficiencia cardíaca o la enfermedad arterial coronaria

2.2.2 Trastornos cardiovasculares

- Epidemiología

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una de las principales causas de muerte a nivel global, con aproximadamente 18 millones de fallecimientos anuales, lo que equivale al 31,8% de todas las muertes registradas en el mundo (Salas, 2022). Además, su impacto no se limita a la mortalidad, ya que estas enfermedades también contribuyen significativamente a la discapacidad, generando una carga global medida en años de vida ajustados por discapacidad (DALY) de 4800 por cada 100,000 habitantes (Díaz, 2021); esta situación plantea un desafío importante para los sistemas de

salud y la economía global debido a los costos asociados con su tratamiento y la pérdida de productividad.

Las principales ECV, como los infartos agudos de miocardio y los accidentes cerebrovasculares, son especialmente preocupantes debido a sus altos índices de mortalidad y a las graves secuelas a largo plazo (Zuni, 2019); estas condiciones no solo afectan la calidad de vida de los pacientes, sino que también representan un obstáculo significativo para la salud pública mundial, al demandar recursos considerables en términos de atención médica y programas de rehabilitación.

En los últimos años, los estudios epidemiológicos han revelado que los factores de riesgo cardiovascular modificables, como el tabaquismo, la inactividad física, la dieta poco saludable, la obesidad, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, son los principales desencadenantes de las ECV; estos factores, si bien están relacionados con el estilo de vida, pueden ser controlados o modificados mediante cambios en el comportamiento y el acceso a tratamientos médicos adecuados (Chamberg, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene que, si se realizan ajustes apropiados en el estilo de vida, como una mejor nutrición, la adopción de ejercicio regular y la eliminación de hábitos nocivos como el consumo de tabaco, se podrían evitar más de tres cuartas partes de la mortalidad cardiovascular (OMS, 2023). Sin embargo, a pesar de estas medidas preventivas, las enfermedades cardiovasculares continúan siendo una de las principales causas de muerte a nivel global, lo que resalta la necesidad urgente de enfoques preventivos más eficaces y accesibles para todas las poblaciones.

En el contexto europeo, se ha observado que las tendencias en la incidencia y mortalidad de las enfermedades cardiovasculares varían entre los países, dependiendo de los avances en la atención médica, las políticas de salud pública y el comportamiento de la población (Lecarnaqué). En España, se ha documentado una disminución en la incidencia y mortalidad por infarto agudo de miocardio (IAM) entre 1990 y 2019; aunque la incidencia de estos eventos disminuyó de forma gradual, la mortalidad se estabilizó en la última década, especialmente en mujeres, lo que resalta las diferencias de género en el impacto de las enfermedades cardiovasculares (Araya, 2024).

En Alemania, otro país con una infraestructura de salud avanzada, las tendencias epidemiológicas de la mortalidad por IAM entre 2004 y 2015 muestran una disminución continua en las tasas de mortalidad, impulsada por una reducción en la incidencia de eventos cardíacos y la recurrencia de IAM (Godoy, 2024); estos avances han sido el resultado de una combinación de factores, que incluyen un enfoque más robusto en la prevención de factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión y la diabetes, así como la mejora en el tratamiento de las enfermedades ya diagnosticadas.

En países como Perú, se ha observado un aumento alarmante en la mortalidad por eventos isquémicos cardíacos y cerebrovasculares. En 2018, estos eventos representaron el 11,3% de todas las muertes, lo que marca un aumento significativo en comparación con el 2009, cuando el porcentaje era mucho menor; este incremento en la mortalidad refleja no solo el crecimiento de la población, sino también el envejecimiento de la misma y los hábitos de vida poco saludables prevalentes en la región (Zuni, 2019).

Finalmente, la pandemia de COVID-19 ha añadido una nueva capa de complejidad al panorama de las enfermedades cardiovasculares. Durante la crisis sanitaria global, se ha observado un aumento en los casos de pacientes con trastornos cardiovasculares graves como resultado de la infección por SARS-CoV-2 (Prieto, 2022); esta situación ha resaltado la interconexión entre las enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades infecciosas, y ha subrayado la importancia de una atención médica integral que considere las comorbilidades y los factores de riesgo asociados a las ECV en el tratamiento de pacientes infectados por COVID-19.

- Fisiopatología

La insuficiencia cardíaca (IC) se desarrolla debido a alteraciones en los miocitos, que son las células musculares del corazón; estas alteraciones pueden ser provocadas por enfermedades como la miocardiopatía idiopática o la enfermedad coronaria, que disminuyen el suministro de oxígeno al miocardio y afectan su capacidad de contracción (Canda, 2023). En la IC, el ventrículo izquierdo experimenta dificultad para vaciarse durante la sístole, lo que inicialmente aumenta la contractilidad cardíaca, pero con el tiempo lleva a la dilatación ventricular y la disminución del gasto cardíaco (Huerta, 2023).

Los signos y síntomas de la IC incluyen disnea, fatiga, dificultad respiratoria y edema, que son consecuencia de la congestión pulmonar y la ineficiencia del corazón (Guamán, 2021), además, los pacientes pueden presentar alteraciones en las presiones hemodinámicas y disminución de la micción. El tratamiento clásico de la IC incluye diuréticos para reducir la presión venosa central, vasodilatadores para disminuir la poscarga y agentes inotrópicos para aumentar la contractilidad, sin embargo, la eficacia de estos tratamientos en prolongar la vida de los pacientes sigue siendo limitada (Fernández, 2023).

La diabetes mellitus (DM) es un factor de riesgo significativo para la insuficiencia cardíaca; los pacientes con DM y múltiples factores de riesgo cardiovascular tienen un riesgo elevado de sufrir eventos cardíacos (Godoy, 2024). El daño a órganos diana, como los riñones, aumenta aún más el riesgo de IC; los pacientes con DM tipo 1, especialmente aquellos diagnosticados en la infancia, presentan un alto riesgo cardiovascular a medida que envejecen, especialmente después de los 40 años (Guamán, 2021).

La hipertensión también juega un papel importante en la fisiopatología de la IC, debido a que la presión arterial elevada provoca un esfuerzo adicional sobre el corazón, contribuyendo a la hipertrofia ventricular y, eventualmente, a la insuficiencia cardíaca (Huerta, 2023). Asimismo, la aterosclerosis, que es la acumulación de placas en las arterias, reduce el flujo sanguíneo hacia el miocardio y puede resultar en un infarto de miocardio, lo que agrava la insuficiencia cardíaca; la combinación de estos factores de riesgo acelera el deterioro de la función cardiovascular (Chamberg, 2020).

En el contexto de la pandemia de COVID-19, este virus ha tenido un impacto significativo en la fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares. Se ha observado que los pacientes con insuficiencia cardíaca preexistente son más susceptibles a complicaciones graves si contraen el COVID-19 (Cordero, 2020). La infección por SARS-CoV-2 puede exacerbar la disfunción cardiovascular debido a la inflamación sistémica, la hipoxia y el daño directo al miocardio, lo que puede agravar la insuficiencia cardíaca (Hierrezuelo, 2021). Además, los pacientes con COVID-19 tienen un mayor riesgo de desarrollar arritmias y complicaciones tromboembólicas, lo que pone aún más presión sobre el sistema cardiovascular.

CAPITULO III

METODOLOGIA

Las complicaciones cardiovasculares asociadas a la infección por COVID-19 han sido una preocupación relevante en la medicina contemporánea, especialmente entre pacientes con comorbilidades preexistentes. En la presente revisión sistemática, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas Google Scholar, Scopus, Cochrane Library, PubMed y BVS (Biblioteca Virtual en Salud), utilizando términos en inglés como "Cardiovascular Disorders," "COVID-19," "Adverse Effects," "SARS-CoV-2" y "Cardiac Complications". La búsqueda se limitará a estudios publicados desde el año 2020 hasta la fecha actual para incluir investigaciones recientes.

Se realizará una síntesis de los resultados de los estudios incluidos para identificar patrones y tendencias en la asociación entre COVID-19 y trastornos cardiovasculares; esta metodología permitirá llevar a cabo una revisión sistemática exhaustiva y rigurosa sobre los trastornos cardiovasculares que surgieron a raíz de la infección del COVID-19

3.1 Tipo y diseño del estudio

3.1.1 Tipo de estudio

El presente proyecto de investigación tiene como fundamentación un estudio de tipo cualitativo, debido a que se ha realizado una ardua revisión bibliográfica, documental, la cual se la presenta mediante los lineamientos PRISMA 2020. Durante la investigación se hallaron alrededor de 250 artículos relacionados a trastornos cardiovasculares como efectos adversos por COVID-19, de los cuales se han seleccionado 14 artículos que son los que presentan más relevancia para la investigación.

3.1.2 Diseño de estudio

Explicativo-Descriptivo: El diseño de este estudio es explicativo-descriptivo, adecuado para analizar las características y factores asociados a los trastornos cardiovasculares en el contexto del COVID-19. En su parte descriptiva, busca identificar patrones y comportamientos de variables como incidencia, prevalencia y manifestaciones clínicas; mientras, la explicativa explora relaciones causales, estudiando factores de riesgo y mecanismos fisiopatológicos.

3.2 Universo de estudio y muestra

La población objetivo de la investigación se escoge de acuerdo a los siguientes criterios:

- Entre los tipos de estudios se incluyen estudios epidemiológicos y clínicos que investiguen la relación entre los trastornos cardiovasculares que se producen como efectos adversos por la infección por covid-19.
- Para la población de estudio se tomarán en cuenta estudios realizados en seres humanos de todas las edades y grupos demográficos, independientemente de la ubicación geográfica.
- Se tendrán en cuenta estudios publicados en inglés o español, además de estudios publicados desde el año 2020 hasta la fecha actual para incluir investigaciones recientes.
- Se utilizará estudios que proporcionen datos sobre los trastornos cardiovasculares analizados y la relación como efectos adversos después de la infección por covid-19.

Estos criterios aseguran que la revisión se enfoque en estudios relevantes y de calidad que investigan la relación entre trastornos cardiovasculares como efectos adversos de la infección por covid-19.

3.2.1 Criterios de selección

Criterios De Inclusión

- Estudios observacionales (cohortes, casos y controles, transversales).
- Ensayos clínicos aleatorizados.
- Revisiones sistemáticas previas o meta-análisis relacionados con el tema.
- Pacientes diagnosticados con COVID-19, independientemente de la gravedad de la enfermedad.
- Pacientes con afecciones cardiovasculares preexistentes y que contrajeron COVID-19.
- Estudios que informen sobre efectos cardiovasculares directos (por ejemplo, miocarditis, trombosis, arritmias).

- Estudios que reporten consecuencias indirectas (como hospitalización, mortalidad, calidad de vida relacionada con la salud).
- Publicaciones en inglés, español o en otro idioma relevante donde exista disponibilidad de traducción.

Criterios De Exclusión

- Artículos de opinión, editoriales, cartas al editor, o resúmenes de conferencias sin datos primarios.
- Estudios que no presenten datos originales o que sean revisiones de baja calidad.
- Poblaciones pediátricas (si el enfoque es en adultos) o viceversa, según el enfoque de tu revisión.
- Estudios que no reporten información sobre efectos cardiovasculares relacionados con COVID-19.
- Resultados no cuantificables o sin un análisis claro de los efectos observados.
- Publicaciones en idiomas que no puedan ser traducidos o que no tengan acceso a una traducción confiable.
- Estudios publicados antes de diciembre de 2019.

3.3 Fuentes de información

Google Scholar: Herramienta que permite buscar literatura académica, incluyendo artículos, tesis, libros y resúmenes provenientes de diversas disciplinas y fuentes; ayuda a obtener una visión amplia y multidisciplinaria de los temas de interés.

Scopus: Base de datos multidisciplinaria que contiene resúmenes y citas de artículos científicos; es conocida por su extensa cobertura de literatura científica, técnica, médica y social, lo que la hace esencial para investigaciones completas y actualizadas.

Cochrane Library: Recurso especializado en revisiones sistemáticas y meta-análisis, enfocado en proporcionar evidencia de alta calidad sobre intervenciones en salud.

PubMed: Esta base de datos es una excelente fuente de literatura científica en el campo de la medicina y salud, permite buscar estudios científicos y clínicos relacionados con el tema de la revisión.

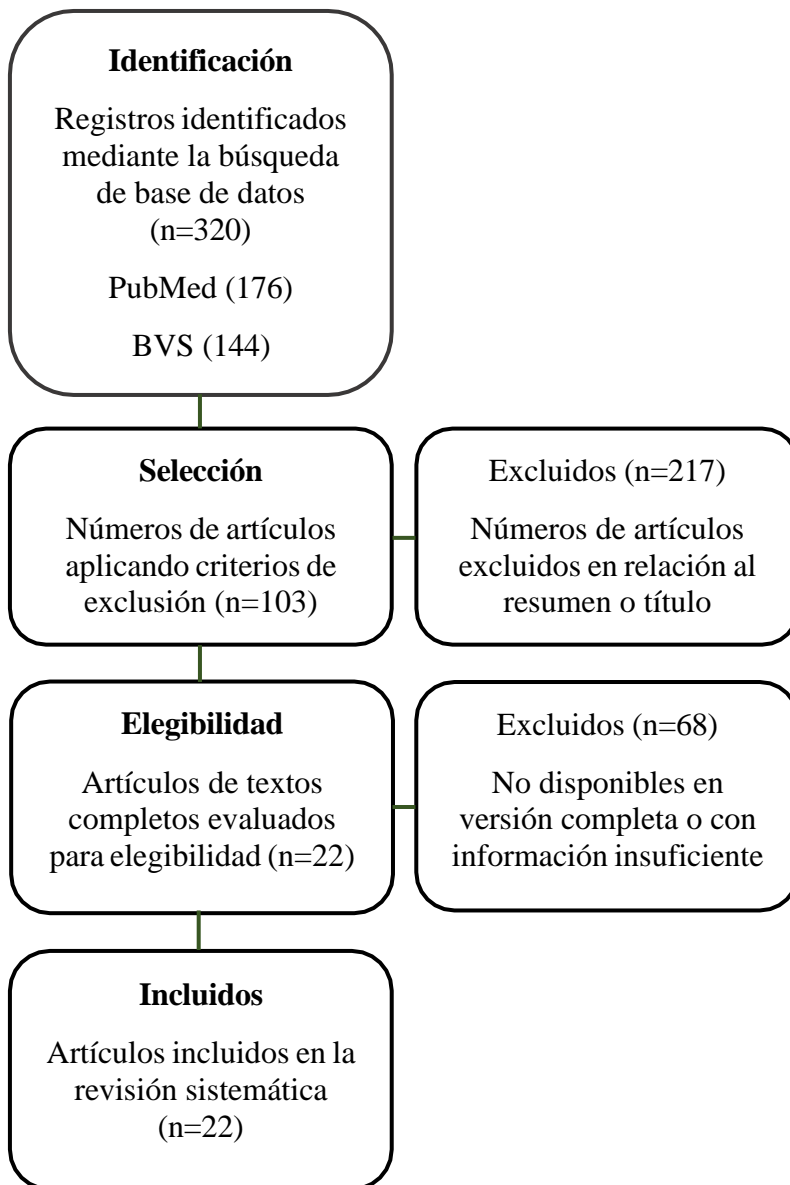
BVS (Biblioteca Virtual en Salud): Base de datos que proporciona acceso a información científica y técnica de salud actualizada indispensable para la elaboración del proyecto de investigación.

3.4 Estrategias de búsqueda de la literatura

Para la siguiente revisión sistemática se utilizará la metodología PRISMA, que es una pauta de presentación de datos creada para resolver los desafíos relacionados con la publicación de revisiones sistemáticas, para esto será necesario evaluar si los encabezados y sinopsis de los estudios encontrados en la búsqueda inicial satisfacen los requisitos de elegibilidad.

Figura 1

Diagrama del flujo PRISMA



Nota. Elaborado por Jarek Guzman (2024).

Tabla 1

Artículos incluidos por base de datos

Base de datos	Número de artículos incluidos
PubMed	13
BVS	9
Total	22

Nota. Elaborado por Jarek Guzman (2024).

3.5 Proceso de selección y recuperación de los estudios que cumplen los criterios

En la presente revisión se realiza una búsqueda exhaustiva de distintas fuentes de literatura científica para identificar los estudios relevantes sobre los trastornos cardiovasculares como efectos adversos de infección por covid-19.

En PubMed, se utilizarán los siguientes términos de búsqueda:

- "Cardiovascular Disorders"
- "COVID-19"
- "Adverse Effects"
- "SARS-CoV-2"
- "Cardiac Complications"

Se combinarán estos términos utilizando operadores booleanos para refinar la búsqueda. Los términos se combinarán con "AND" para asegurar que todos los conceptos clave estén presentes en los estudios recuperados. Además, se emplearán filtros de fecha para obtener estudios recientes y relevantes.

En la BVS (Biblioteca Virtual en Salud), se emplearán los siguientes términos de búsqueda:

- "Cardiac Damage"
- "Heart Complications"
- "SARS-CoV-2 Virus"

Similar a PubMed, se combinarán estos términos con operadores booleanos. Se utilizarán combinaciones de términos con "AND" para incluir todos los conceptos

necesarios en los resultados. También, se aplicarán filtros para limitar la búsqueda a estudios recientes y pertinentes.

3.6 Valoración crítica de la calidad científica

La información extraída y analizada de la bibliografía y estudios seleccionados deberán cumplir con los criterios antes expuestos, abordará y discutirá los posibles sesgos en los estudios primarios utilizando AMSTAR 2 que es una herramienta utilizada para evaluar el riesgo de sesgo en revisiones sistemáticas, será sometida a revisión por los autores del mismo que trabajaran de forma conjunta.

3.7 Plan de análisis de los resultados

El análisis de los resultados se realiza presentando una tabla resumida que liste los estudios incluidos en la revisión; analiza los trastornos cardiovasculares como efectos adversos de la infección por COVID-19 observados en los estudios incluidos en la revisión, mostrando la prevalencia de cada trastorno en diferentes regiones geográficas. Se describe los trastornos cardiovasculares estudiados y finalmente se resume y se presentan los hallazgos de asociación entre los trastornos cardiovasculares post covid-19 que se hayan informado en los estudios incluidos.

CAPÍTULO 4

4. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados: Objetivo específico 1

Objetivo 1. Mecanismos patogénicos que relacionan la infección por COVID-19 con daño cardiovascular

Tabla 2

Resultados: Objetivo específico 1

Autor	Título	Tipo de estudio	de Resultados y conclusiones	Observaciones
Chung <i>et al.</i> , (2021)	COVID-19 enfermedades cardiovasculares: banco a la cama.	y Revisión sistemática del	El estudio resalta que el SARS-CoV-2 utiliza el receptor ECA2 para infectar tejidos cardiovasculares, lo que puede provocar lesiones cardíacas agudas y complicaciones crónicas. Entre los mecanismos identificados se encuentran el daño directo al miocardio, la inflamación sistémica y los trastornos microvasculares. La respuesta inmune exacerbada contribuye a la afectación cardiovascular. Estos hallazgos son esenciales para guiar el manejo clínico post-COVID-19.	Revela la importancia de monitorear las secuelas cardiovasculares en pacientes recuperados de COVID-19 para mitigar posibles complicaciones a largo plazo.

Carod (2021)	Síndrome post-COVID-19: epidemiología, criterios diagnósticos y mecanismos patogénicos implicados.	Revisión narrativa	El síndrome post-COVID-19 incluye síntomas persistentes y secuelas multiorgánicas, entre ellas cardiovasculares. La inflamación sistémica y una posible respuesta autoinmune excesiva podrían ser responsables del daño cardiovascular prolongado. La fatiga, disnea y alteraciones neurocognitivas están entre los síntomas más comunes, indicando una relación entre los mecanismos patogénicos post-infección y el sistema cardiovascular.	Resalta la heterogeneidad del síndrome post-COVID-19 y su impacto en el sistema cardiovascular, subrayando la necesidad de desarrollar criterios diagnósticos más robustos.
Fedorowski et al., (2024)	Disfunción autonómica cardiovascular en el síndrome post-COVID-19: una carga importante para la atención sanitaria. Reseñas de la naturaleza.	Revisión sistemática	La disfunción cardiovascular autonómica (CVAD) es un componente crítico del síndrome post-COVID-19, afectando aproximadamente a un tercio de los pacientes con COVID-19 sintomáticos. Los principales hallazgos incluyen alteraciones del control de la frecuencia cardíaca y presión arterial, manifestaciones como síndrome de taquicardia ortostática postural e hipotensión ortostática. Identificaron avances en diagnóstico y tratamiento,	Destaca la necesidad de investigar más sobre mecanismos fisiopatológicos y enfoques terapéuticos de CVAD, un tema relevante en la relación entre COVID-19 y daño cardiovascular.

				subrayando la importancia de un manejo temprano para prevenir complicaciones.	
Tajbakhsh et al., (2021)	COVID-19 y lesión cardíaca: manifestaciones clínicas, biomarcadores, mecanismos, diagnóstico, tratamiento y seguimiento.	Revisión narrativa		Se identificaron mecanismos que relacionan la infección por COVID-19 con lesiones cardíacas agudas y daño cardiovascular crónico. Los biomarcadores de daño cardíaco, como la troponina, son esenciales para el diagnóstico temprano. Las recomendaciones incluyen protección proactiva para pacientes con enfermedad cardiovascular (ECV) preexistente y seguimiento estrecho para reducir la mortalidad. El daño miocárdico está estrechamente vinculado con la gravedad y el pronóstico de la enfermedad.	Aporta una visión integral de las lesiones cardíacas por COVID-19, desde mecanismos moleculares hasta recomendaciones clínicas, alineándose con el objetivo de analizar los mecanismos patogénicos de daño cardiovascular.
Abdel et al., (2022)	COVID-19 y enfermedad cardiovascular: manifestaciones, fisiopatología, vacunación e implicaciones a largo plazo.	Revisión de literatura	de	Se describen mecanismos fisiopatológicos multifactoriales como inflamación sistémica (tormenta de citocinas), coagulopatía, invasión viral directa a través de la enzima convertidora de angiotensina 2, hipoxemia, desequilibrio electrolítico y fiebre que contribuyen al daño cardiovascular. El	Enfoque integral sobre cómo la COVID-19 afecta al sistema cardiovascular en distintas formas.

			artículo también menciona efectos a largo plazo y los efectos adversos de las vacunas contra el SARS-CoV-2.	
Araya et al., (2024)	Impacto de la pandemia COVID 19 en los factores de riesgo cardiovasculares y en la salud mental en usuarios de consulta privada cardiológica.	Estudio descriptivo, cuantitativo	En el periodo posterior a la pandemia se observó un aumento significativo en la presión arterial alterada, sobrepeso/obesidad, HbA1c elevado, insulinemia alterada, y colesterol no HDL elevado. Además, se reportó un aumento de trastornos de salud mental, incluyendo depresión, ansiedad y estrés, especialmente en mujeres.	Impacto negativo en los FRCV y salud mental, con una prevalencia notable en pacientes con mayor riesgo cardiovascular.
Urriza et al., (2023)	La Asociación del Insomnio y el Estrés sobre los Factores de Riesgo Cardiovascular durante el Confinamiento por COVID-19 en la Población Mexicana.	Estudio descriptivo, correlacional	La investigación mostró una asociación significativa entre el estrés y el insomnio con el riesgo cardiovascular (RCV), especialmente en mujeres. El estrés fue un indicador más relevante para el RCV que el insomnio. Sin embargo, en grupos con RCV alto y muy alto, ambos factores contribuyeron al aumento del riesgo cardiovascular.	El estrés y los trastornos del sueño durante la pandemia pueden tener efectos a largo plazo en el riesgo cardiovascular.

Nota. Elaborado por Jarek Guzmán (2024).

4.2 Resultados: Objetivo específico 2

Objetivo 2. Determinar las principales complicaciones cardiovasculares en la infección por Covid 19

Tabla 3

Resultados: Objetivo específico 2

Autor	Título	Tipo de estudio	de Resultados y conclusiones	Observaciones
Barros et al., (2023)	Impacto del aislamiento por la pandemia de COVID-19 en la actividad física y la salud cardiovascular.	Revisión de alcance	El aislamiento social durante la pandemia redujo la actividad física y aumentó el sedentarismo, lo que resultó en un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares, como el aumento de peso, trastornos nutricionales y mayor prevalencia de enfermedades cardíacas. Los participantes mostraron un descenso en la actividad física, con un predominio de ejercicios de baja intensidad.	La falta de actividad física durante el confinamiento contribuyó al deterioro de la salud cardiovascular. Además, el estrés y la depresión aumentaron el riesgo de la salud cardiovascular.
Dutra et al., (2023)	El impacto clínico de los síntomas cardiovasculares en el síndrome posagudo de COVID-19.	Estudio clínico	Se destacó que el síndrome post-COVID-19 (PACS) afectó la salud cardiovascular de los pacientes, presentándose síntomas como dificultad respiratoria y disfunción cardíaca en los sobrevivientes de COVID-	Las comorbilidades aumentan significativamente el riesgo de complicaciones

19. Se observó que los pacientes con comorbilidades, cardiovasculares post-COVID-19. No obstante, el impacto cardiovascular fue menos grave en la muestra estudiada, lo que indica que la gravedad de la enfermedad COVID-19 influye en las complicaciones a largo plazo.

De la Torre et al., (2023)	Complicaciones cardiovasculares en pacientes hospitalizados por COVID-19: un estudio de cohorte en La Habana, Cuba.	Estudio de cohorte prospectivo	de	En este estudio se encontró que el 29,2% de los pacientes hospitalizados por COVID-19 presentaron complicaciones cardiovasculares, principalmente alteraciones eléctricas (21,2%), síndrome coronario agudo (5,9%) y tromboembolismo pulmonar (1,9%). Se identificaron como factores de riesgo la edad avanzada y antecedentes de cardiopatía isquémica, los cuales se asociaron a un mayor riesgo de	La edad avanzada y los antecedentes de cardiopatía isquémica son factores predictivos de complicaciones cardiovasculares graves durante la hospitalización.
-----------------------------------	---	--------------------------------	----	---	---

			complicaciones cardiovasculares y a una menor supervivencia.	
Granda et al., (2024)	Manifestaciones cardiovasculares en el síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico asociado a COVID-19 en un centro pediátrico de tercer nivel de atención en la Ciudad de México	Estudio retrospectivo, observacional, transversal y analítico	En los pacientes pediátricos con síndrome inflamatorio multisistémico asociado a COVID-19, se observaron alteraciones cardiovasculares significativas, como derrame pericárdico (25.7%), miocarditis (15%), disfunción ventricular leve (13.5%), y aneurisma coronario en la arteria coronaria izquierda. Los pacientes con choque tuvieron una función ventricular significativamente menor y una correlación entre los marcadores inflamatorios elevados y la disfunción ventricular.	El estudio revela la gravedad de las complicaciones cardiovasculares en pacientes pediátricos con PIMS, con una alta mortalidad asociada a alteraciones cardiovasculares y marcadores inflamatorios elevados.
Rocco et al., (2020)	Afectación cardiovascular en COVID-19: lo que no hay que perderse.	Revisión sistemática	El 20-35% de los pacientes fallecidos por COVID-19 presentaban enfermedades cardiovasculares preexistentes. El virus SARS-CoV-2 afecta la función cardiovascular mediante la interacción con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2). La COVID-19 también está asociada con alteraciones	Se refleja la importancia de la monitorización hemodinámica y el tratamiento precoz para evitar complicaciones cardíacas graves, incluida

				hemodinámicas y trastornos de coagulación, lo que puede agravar las afecciones respiratorias y cardiovasculares. Las estrategias de ventilación mecánica invasiva deben ser aplicadas con precaución debido a estos efectos.	la miocarditis y el daño miocárdico.
Sagris et al., (2021)	COVID-19 y accidente cerebrovascular isquémico.	Revisión sistemática		La COVID-19 se ha asociado con un aumento de complicaciones trombóticas, incluyendo el accidente cerebrovascular isquémico. Se identificaron varios mecanismos involucrados, como la trombosis inmunomediada y efectos sobre el sistema renina-angiotensina. Los pacientes con COVID-19 tienen un riesgo elevado de sufrir un accidente cerebrovascular isquémico debido a la alteración de la coagulación y los efectos cardiovasculares.	Se encuentra el desafío en el tratamiento de accidente cerebrovascular isquémico durante la pandemia, dado el impacto global de la crisis sanitaria y las presiones sobre los sistemas de salud.
Louis et al., (2022)	Las manifestaciones cardiovasculares del COVID-19.	Revisión sistemática		La COVID-19, causada por SARS-CoV-2, provoca una variedad de complicaciones cardiovasculares, como síndromes coronarios agudos, trombosis arterial y venosa, insuficiencia cardíaca descompensada y arritmias. Estas manifestaciones se asocian con un	Se revela la importancia de la vigilancia cardiovascular en pacientes con COVID-19, dada la alta frecuencia de complicaciones graves.

aumento en la mortalidad y peores resultados clínicos. Se observó una relación entre los factores de riesgo cardiovascular preexistentes y peores resultados en pacientes con COVID-19. También se mencionan complicaciones cardiovasculares asociadas con la vacunación contra la COVID-19.

Nota. Elaborado por Jarek Guzman (2024).

4.3 Resultados: Objetivo específico 3

Objetivo 3. Evaluar el pronóstico de la comorbilidad entre las cardiopatías con la infección por SARS-CoV-2

Tabla 4

Resultados: Objetivo específico 3

Autor	Título	Tipo de estudio	Resultados y conclusiones	Observaciones
Ejaz et al., (2020)	COVID-19 y comorbilidades: Impacto perjudicial en los pacientes infectados.	Revisión narrativa	Las enfermedades cardiovasculares (ECV) y otras comorbilidades están asociadas con una mayor morbilidad y mortalidad en pacientes con COVID-19. El SARS-CoV-2 utiliza receptores ACE-2 que se expresan fuertemente en tejidos con ECV, exacerbando la entrada viral y el daño tisular.	Se observa la necesidad de mantener un manejo exhaustivo y preventivo en pacientes con comorbilidades para reducir complicaciones.
Chiner et al., (2022)	Impacto a corto y largo plazo de la infección por COVID-19 en enfermedades	Revisión narrativa	Los pacientes con antecedentes de trastornos cardiovasculares tienen un peor pronóstico cuando se infectan con COVID-19, siendo más propensos a desarrollar complicaciones graves como neumonía o síndrome de dificultad respiratoria aguda.	Enfatiza la relación entre comorbilidades y desenlaces clínicos severos en infecciones por COVID-19.

	respiratorias previas.			
Müller et al., (2022)	COVID-19 y Comorbilidades Cardiovasculares.	Revisión narrativa	Las enfermedades cardiovasculares como la obesidad, la diabetes mellitus y la hipertensión están asociadas con una mayor gravedad de la infección por SARS-CoV-2. Las personas con estas condiciones presentan mayor riesgo de mortalidad y peores desenlaces clínicos.	Refleja la necesidad de implementar estrategias preventivas para poblaciones vulnerables con enfermedades cardiovasculares.
Guan et al., (2020)	Comorbilidad cardiovascular y su impacto en pacientes con COVID-19.	Estudio observacional	Los pacientes con comorbilidades cardiovasculares presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar complicaciones graves por COVID-19, incluyendo insuficiencia respiratoria y fallo multiorgánico. Las tasas de mortalidad son especialmente altas en estos grupos.	Proporciona evidencia basada en datos observacionales de la correlación entre comorbilidades cardiovasculares y desenlaces adversos.
Tomidokoro et al., (2022)	Implicaciones cardiovasculares de la pandemia de COVID-19.	Revisión narrativa	La COVID-19 afecta significativamente el sistema cardiovascular, tanto durante la infección como en la recuperación, causando trombosis, daño miocárdico y complicaciones cardiovasculares a largo plazo. Además, las	Destaca la importancia de monitorear las implicaciones cardiovasculares en

			comorbilidades cardiovasculares aumentan la vulnerabilidad y la gravedad de la enfermedad.	pacientes recuperados y evaluar estrategias post-COVID.
Soto et al., (2023)	Comorbilidades asociadas a la mortalidad por COVID-19 en adultos en Lima, Perú: un estudio de cohorte retrospectiva.	Estudio de cohorte retrospectiva	Las comorbilidades cardiovasculares se asocian significativamente con mayor mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID-19. Los adultos mayores con estas condiciones presentan la mayor tasa de mortalidad (63,7%). También se destaca que otras comorbilidades como la obesidad y la diabetes aumentan el riesgo.	Evidencia sólida de la influencia de las enfermedades cardiovasculares en el pronóstico adverso en pacientes con COVID-19.
Abreu et al., (2022)	Principales comorbilidades o factores que aumentan el riesgo de ictus en pacientes COVID-19.	Revisión bibliográfica	Existe una relación directa entre la infección por SARS-CoV-2 y el riesgo de ictus debido a la interacción del virus con el receptor ECA2 presente en el tejido cerebral. Los principales factores de riesgo incluyen enfermedades cardiovasculares, neumopatías, diabetes mellitus y edad avanzada.	Enfatiza la necesidad de clasificar pacientes por factores de riesgo para prevenir complicaciones graves como el ictus.

Ribeiro et al., (2024)	Factores asociados a la muerte por COVID-19 en embarazadas hospitalizadas en Unidades de Cuidados Intensivos.	Estudio ecológico con regresión	La falta de vacunación (OR 2,73), disnea (OR 1,73), obesidad (OR 1,51), enfermedad cardiovascular crónica (OR 1,65) y pertenecer a grupos étnico-raciales no blancos (OR 1,29) se asocian significativamente con la mortalidad en embarazadas hospitalizadas en UCI por COVID-19. La vacunación y el manejo de comorbilidades podrían reducir el riesgo.	Resalta la importancia de implementar políticas de vacunación y cuidados especializados para embarazadas con comorbilidades y factores de riesgo asociados a su origen étnico-racial.
-------------------------------	---	---------------------------------	--	---

Nota. Elaborado por Jarek Guzman (2024).

CAPÍTULO 5

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El hallazgo de que el confinamiento incrementó los factores de riesgo cardiovascular, como la inactividad física y el estrés, guarda relación con los estudios de Huerta *et al.*, (2023); estos autores enfatizan que la hipertensión arterial es uno de los principales precursores de enfermedades cardiovasculares, y que, en situaciones de estrés prolongado, como las vividas durante la pandemia, su prevalencia tiende a aumentar. Además, el estrés crónico eleva la liberación de hormonas como el cortisol, lo que a su vez aumenta la presión arterial y la frecuencia cardíaca, agravando las condiciones preexistentes (Urriza, 2023). Por tanto, el confinamiento no solo favoreció estilos de vida poco saludables, sino que también exacerbó condiciones preexistentes, agravando el pronóstico de los pacientes.

La prevalencia del síndrome post-COVID-19, caracterizado por complicaciones como disfunción cardíaca y dificultad respiratoria, coincide con las descripciones fisiopatológicas de Manta *et al.*, (2022); estos autores explican cómo la interacción del SARS-CoV-2 con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) afecta la función cardiovascular. Igualmente, la infección por el virus induce una desregulación del sistema renina-angiotensina, lo que puede causar un aumento de la presión arterial y daño endotelial, contribuyendo a la miocarditis y alteraciones hemodinámicas (Granda, 2024).

La alta incidencia de complicaciones cardiovasculares graves en adultos mayores con comorbilidades, como hipertensión y diabetes, se alinea con los hallazgos de Pavón *et al.*, (2021), quienes destacaron que los pacientes con estas condiciones preexistentes presentaron mayor riesgo de desarrollar miocarditis, tromboembolismo y arritmias durante la infección por COVID-19. La presencia de enfermedades como la hipertensión y la diabetes provoca un estado inflamatorio crónico, que, combinado con la respuesta inmune exacerbada por el virus, incrementa la probabilidad de desarrollar complicaciones cardiovasculares graves (Barros, 2023).

En cuanto a los pacientes pediátricos, los hallazgos de miocarditis y disfunción ventricular son coherentes con lo señalado por Llaque (2020), quien identificó el síndrome inflamatorio multisistémico como una complicación grave del SARS-CoV-2 en niños; este síndrome se caracteriza por una respuesta inmune descontrolada que incluye

fiebre alta y daño a diversos órganos, entre ellos el corazón. La activación de citoquinas proinflamatorias y la formación de complejos inmunes en la circulación contribuyen a la inflamación cardiovascular, aumentando el riesgo de miocarditis y otras alteraciones cardíacas (Prieto, 2022).

La relación entre el sedentarismo, el aumento de peso y los trastornos metabólicos observada en nuestros resultados también fue destacada por Lecarnaqué *et al.*, (2024), quienes enfatizan la importancia de la educación en salud para prevenir enfermedades cardiovasculares. El sedentarismo prolongado, combinado con una mala alimentación durante el confinamiento, contribuye al desarrollo de obesidad y síndrome metabólico; estos factores, a su vez, alteran el equilibrio del sistema cardiovascular, favoreciendo la resistencia a la insulina y la dislipidemia, lo que eleva el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Carod, 2021).

En términos de la patogénesis del virus, Ortiz *et al.*, (2020) describieron cómo la respuesta inflamatoria exacerbada y los fenómenos tromboticos asociados al COVID-19 agravan las condiciones cardiovasculares. La tormenta de citoquinas, que es una reacción inmune desmesurada ante la infección viral, aumenta la permeabilidad de los vasos sanguíneos, favoreciendo la extravasación de líquidos y la formación de trombos; este proceso desencadena fenómenos como embolias pulmonares y accidentes cerebrovasculares isquémicos, que fueron observados en nuestros pacientes hospitalizados con complicaciones graves (Abdel, 2022).

En cuanto a la relación entre el estrés psicosocial y las enfermedades cardiovasculares durante la pandemia, estas tienen resonancia con las observaciones de Maguiña *et al.*, (2020), quienes mencionan que los efectos indirectos de la COVID-19, como el aislamiento y la incertidumbre económica, incrementaron los riesgos cardiovasculares en poblaciones ya vulnerables. El estrés crónico puede activar el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA), aumentando la liberación de cortisol y catecolaminas, lo que eleva la presión arterial y favorece la inflamación sistémica; esta respuesta fisiológica, combinada con la reducción de actividad física, se asocia con un mayor riesgo de hipertensión y enfermedades cardiovasculares a largo plazo (Müller, 2022).

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los mecanismos fisiopatogénicos relacionados con el daño cardiovascular en la infección por COVID-19 se deben principalmente a la interacción del virus con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), lo que desencadena un desajuste en el sistema renina-angiotensina, elevando la presión arterial y promoviendo la disfunción endotelial. Además, la respuesta inmune exacerbada por la tormenta de citoquinas genera una inflamación sistémica que agrava las condiciones cardiovasculares preexistentes. El virus también favorece la formación de trombos, lo que contribuye a eventos tromboembólicos, como embolias pulmonares y accidentes cerebrovasculares isquémicos.

Las principales complicaciones cardiovasculares asociadas a la infección por COVID-19 incluyen miocarditis, arritmias, insuficiencia cardíaca y accidentes cerebrovasculares; estas complicaciones son producto de la combinación de efectos directos del virus sobre el corazón, la activación del sistema inmunológico y la alteración de los mecanismos hemodinámicos. La miocarditis es prevalente en pacientes graves, debido a la infiltración de células inflamatorias en el músculo cardíaco, mientras que las arritmias son más comunes debido a la desregulación del sistema autónomo causado por la infección.

El pronóstico de los pacientes con comorbilidades cardiovasculares y la infección por SARS-CoV-2 es considerablemente peor que en aquellos sin antecedentes cardíacos. La presencia de hipertensión, diabetes y enfermedad coronaria aumenta significativamente el riesgo de desarrollar complicaciones graves como insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio y tromboembolismo; estos pacientes tienen un mayor riesgo de mortalidad debido a la exacerbación de la inflamación y la alteración de la función cardiovascular provocada por el virus, lo que subraya la necesidad de un monitoreo más riguroso y un tratamiento integral.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda llevar a cabo campañas de concientización dirigidas a la comunidad sobre los mecanismos fisiopatogénicos del COVID-19, especialmente en su interacción con el sistema cardiovascular. Es importante informar sobre cómo la infección puede alterar la función cardiovascular, desencadenar la formación de trombos, y aumentar la probabilidad de complicaciones como la miocarditis y los accidentes cerebrovasculares, lo que ayudará a promover la adopción de estilos de vida más saludables en personas vulnerables.

Se recomienda a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí desarrollar proyectos de investigación interdisciplinarios que profundicen en la relación entre la infección por COVID-19 y el daño cardiovascular. Es crucial investigar los mecanismos fisiopatogénicos subyacentes, como la interacción entre el SARS-CoV-2 y la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), el impacto de la tormenta de citoquinas y cómo estos mecanismos contribuyen al daño en el sistema cardiovascular.

Se sugiere realizar investigaciones más amplias y específicas que analicen cómo la interacción del SARS-CoV-2 con el sistema renina-angiotensina y otros factores afecta a la salud cardiovascular; esto incluiría detallar los mecanismos relacionados con la disfunción endotelial, la inflamación sistémica, y la formación de trombos, lo que permitirá un entendimiento más profundo de los efectos a largo plazo del COVID-19 sobre el corazón y los vasos sanguíneos.

Se recomienda implementar estrategias de salud pública que aborden los mecanismos fisiopatogénicos del COVID-19 relacionados con el daño cardiovascular, como la regulación de la presión arterial, el control de la inflamación y la prevención de trombos; esto debe incluir monitoreos regulares, educación sobre el autocuidado y la importancia de mantener un estilo de vida saludable durante y después de la pandemia.

Referencias bibliográficas

- Abdel, A., Radwan, M. A., & Yousef, A. I. (2022). COVID-19 and cardiovascular disease: manifestations, pathophysiology, vaccination, and long-term implication. *Current medical research and opinion*, 38(7), 1071–1079. <https://doi.org/10.1080/03007995.2022.2078081>
- Abreu, F., Souza, R., & Nunes, R. (2022). Principais Comorbidades ou Fatores que Aumentam o Risco de AVC em Pacientes com COVID-19. *REVISA (Online)*, 458–468. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1400946>
- Accinelli, R., Zhang, C., & Ju, J. (2020). COVID-19: la pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. v. 37, n. 2, pp. 302-311. <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2020.372.5411>
- Águila, D., Martínez, J., Negreira, M., Mateo, C., Soto, M., & Piqueras, J. (2022). Enfermedad cardiovascular tras infección por SARS-CoV-2 en pacientes ancianos. Resultados del seguimiento anual de una cohorte de supervivientes. *Revista española de geriatría y gerontología*, 57(2), 100–104. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.10.003>
- Álava, W. (2023). Manifestaciones cardiovasculares en adultos con COVID-19: Artículos de Revisión. *Ciencia Ecuador*, 5(24), 52-71. <https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/209>
- Aragón, R., Vargas, I., & Miranda, M. (2019). COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. *Revista mexicana de pediatría*, 86(6), 213-218. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0035-00522019000600213&lng=es&tlng=es
- Araya, M., Rozas, K., Huerta, P., & Ugarte, K. (2024). Impacto de la pandemia COVID 19 en los factores de riesgo cardiovasculares y en la salud mental en usuarios de consulta privada cardiológica. *Revista chilena de cardiología*, 43(1), 22-30. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602024000100022>
- Barros, R., Bacelar, L., Santos, M., Cornélio, M., & Sao, T. (2023). *Impact of the COVID-19 pandemic isolation concerning physical activity and cardiovascular health*.

Medicina (Ribeirao Preto, Online).

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1538407>

Bedoya, M., Medina, J., Chau, V., Li, R., Vera, Á., & García, P. (2021). Variantes del SARS-CoV-2: epidemiología, fisiopatología y la importancia de las vacunas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 38(3), 442-451. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.383.8734>

Bryce, A., Bryce, M., Portmann, A., Urquiaga, J., Larrauri, C., & Alegría, E. (2021). COVID-19 desde una perspectiva cardiovascular. *Archivos de cardiología de México*, 91(Supl. 2), 86-94. <https://doi.org/10.24875/acm.20000304>

Canda, P., Cárdenas, A., Rodríguez, D., Chimeno, M., Patiño, M., Gómez, R., Arbo, G., & Schejtman, A. (2023). Estrés y enfermedad cardiovascular. *Medicina (Buenos Aires)*, 83(Supl. 1), 29-31. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802023000100029&lng=es&tlng=es

Carod, F. (2021). Síndrome post-COVID-19: epidemiología, criterios diagnósticos y mecanismos patogénicos implicados. *Revista de neurología*, 72(11), 384–396. <https://doi.org/10.33588/rn.7211.2021230>

Castiello, T., Georgiopoulos, G., Finocchiaro, G., Claudia, M., Gianatti, A., Delialis, D., Aimò, A., & Prasad, S. (2022). COVID-19 and myocarditis: a systematic review and overview of current challenges. *Heart failure reviews*, 27(1), 251–261. <https://doi.org/10.1007/s10741-021-10087-9>

Chambergo, D., Velit, B., & Cueva, A. (2020). Prevalencia de enfermedades cardiovasculares en el Hospital Nacional Dos de Mayo de Perú. *Revista mexicana de angiología*, 48(3), 84-89. <https://doi.org/10.24875/rma.20000012>

Chiner, E., Cordovilla, R., De la Rosa, D., García, M., Izquierdo, J., Otero, R., Pérez-de Llano, L., Sellares-Torres, J., & de Granda-Orive, J. I. (2022). Short and Long-Term Impact of COVID-19 Infection on Previous Respiratory Diseases. *Archivos de bronconeumología*, 58, (Supl 1), 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2022.03.011>

- Chung, M., Zidar, D., Bristow, M., Cameron, S., Chan, T., Harding, C., Barnard, J., & Loscalzo, J. (2021). COVID-19 and Cardiovascular Disease: From Bench to Bedside. *Circulation research*, *128*(8), 1214–1236. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.317997>
- Clerkin, K. J., Fried, J. A., Raikhelkar, J., Sayer, G., Griffin, J. M., Masoumi, A., Jain, S. S., Burkhoff, D., Kumaraiah, D., Rabbani, L., Schwartz, A., & Uriel, N. (2020). COVID-19 and Cardiovascular Disease. *Circulation*, *141*(20), 1648–1655. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941>
- Cordero, A., Escribano, D., & Bertomeu-González, V. (2020). Complicaciones cardiovasculares y pronóstico en pacientes con COVID-19. *Revista Española de Cardiología Suplementos*, *20*, 9–13. [https://doi.org/10.1016/S1131-3587\(20\)30029-7](https://doi.org/10.1016/S1131-3587(20)30029-7)
- Cusacani, J., Charpa, N., Vargas, A., Montes, M., & Sánchez, J. (2024). La pandemia COVID-19 y la administración de la salud: el caso de la región Puno. *Vive Revista de Salud*, *7*(19), 102-120. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i19.287>
- De la Torre, M., Cedeño, R., Jiménez., Cedeño, F., & Salvadores, J. (2023). Cardiovascular Complications in Patients Hospitalized for COVID-19: A Cohort Study in Havana, Cuba. *Cardiovasc Revasc Med*, 10–15. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-36822976>
- Díaz, A., Montalvo, R., Lazarte, E., & Aquino, E. (2021). Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes con COVID-19 en un hospital situado en la altura. *Horizonte Médico (Lima)*, *21*(2), e1303. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n2.09>
- Dutra, G., & Gómez, B. (2023). *The Clinical Impact of Cardiovascular Symptoms on Post-Acute COVID-19 Syndrome*. *Arq Bras Cardiol*. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-37341299>
- Ejaz, H., Alsrhani, A., Zafar, A., Javed, H., Junaid, K., Abdalla, A. E., Abosalif, K. O. A., Ahmed, Z., & Younas, S. (2020). COVID-19 and comorbidities: Deleterious

- impact on infected patients. *Journal of infection and public health*, 13(12), 1833–1839. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.014>
- Esparza, J. (2020). El futuro de la pandemia de la COVID-19 y la esperanza de una vacuna. *Investigación Clínica*, 61(4), 295-299. <https://doi.org/10.22209/ic.v61n4a00>
- Fedorowski, A., Fanciulli, A., Raj, S., Sheldon, R., Shibao, C., & Sutton, R. (2024). Cardiovascular autonomic dysfunction in post-COVID-19 syndrome: a major health-care burden. *Nature reviews. Cardiology*, 21(6), 379–395. <https://doi.org/10.1038/s41569-023-00962-3>
- Fernández, J., Moreira, J., Santana, K., & Cedeño, E. (2023). Factores que inciden en la insuficiencia cardíaca en pacientes de edades adultas. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 27(119), 108-115. <https://doi.org/10.47460/uct.v27i119.712>
- Godoy, N., Aguilar, R., & Valero, N. (2024). Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares: una revisión narrativa. UNESUM - Ciencias. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(1), 61–74. <https://doi.org/10.47230/unesciencias.v8.n1.2024.61-74>
- Granda, M., Rios, I., González, C., Marquez, M., Gutiérrez, J., Camacho, L., De Rubens, J., & Corona, C. (2024). Cardiovascular manifestations in pediatric multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 in a tertiary care pediatric center in Mexico City. *Arch Cardiol Mex*, 276–285. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-38754126>
- Guamán, C., Acosta, W., Alvarez, C., & Hasbun, B. (2021). Diabetes y enfermedad cardiovascular. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 36(1), e401. <https://doi.org/10.29277/cardio.36.1.4>
- Guan, W., Liang, W., He, J., & Zhong, N. (2020). Cardiovascular comorbidity and its impact on patients with COVID-19. *The European respiratory journal*, 55(6), 2001227. <https://doi.org/10.1183/13993003.01227-2020>
- Guo, T., Fan, Y., Chen, M., Wu, X., Zhang, L., He, T., Wang, H., Wan, J., Wang, X., & Lu, Z. (2020). Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With

- Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA cardiology*, 5(7), 811–818.
<https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>
- Hierrezuelo, N., Subert, L., Fernández, P., & Carbó, Y. (2021). Fisiopatología de la insuficiencia cardíaca en pacientes con COVID-19. *Revista Información Científica*, 100(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332021000300006&lng=es&tlng=es
- Huerta, N., Iruela, C., Tárraga, L., & Tárraga, P. (2023). Impacto de la hipertensión arterial en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. *Journal of Negative and No Positive Results*, 8(2), 542-563. <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.4806>
- Lecarnaqué, C., Guerrero, J., & Guillén, O. (2024). Conocimientos sobre enfermedades cardiovasculares en un establecimiento de primer nivel de atención en Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. v. 41, n. 3, pp. 281-286. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.413.13575>
- Llaque, P. (2020). Infección por el nuevo coronavirus 2019 en niños. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2020, v. 37, n. 2, pp. 335-340. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5439>
- Louis, D., Saad, M., Vijayakumar, S., Ilyas, S., Kokkiralala, A., & Aronow, H. (2022). The Cardiovascular Manifestations of COVID-19. *Cardiology clinics*, 40(3), 277–285. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2022.03.001>
- Maguiña, C., Gastelo, R., & Tequen, A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Medica Herediana*, 31(2), 125-131. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>
- Manta, B., Sarkisian, A., García, B., & Pereira, V. (2022). Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. *Odontoestomatología*, 24(39), e312. <https://doi.org/10.22592/ode2022n39e312>
- Mateos, E. (2020). Armando el Rompecabezas Fisiopatológico del COVID-19. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 53(2), 105-126. <https://doi.org/10.18004/anales/2020.053.02.105>

- Ministerio de Salud Pública. (2020). Consenso interino de cardiología informado en la evidencia sobre complicaciones cardiovasculares de SARS-COV-2/COVID-19. OMS. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/CONSENSO-DE-CARDIOLOG%3%8DA-SOBRE-MANEJO-DE-COMPLICACIONES-CARDIOVASCUARES-ASOCIADAS-A-SARS-COV2COVID19-versi%C3%B3n-3.pdf>
- Müller, D., Marx, N., Dreher, M., Fritzen, K., & Schnell, O. (2022). COVID-19 and Cardiovascular Comorbidities. *Experimental and clinical endocrinology & diabetes: official journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association*, 130(3), 178–189. <https://doi.org/10.1055/a-1269-1405>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19)*. OPS. OMS. <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
- Ortiz, J., Chacón, D., Serra, E., Ochoa, I., Serra, L., & Parra, C. (2020). Aproximación a la patogenia de la COVID-19 según interacción virus-huésped. *Correo Científico Médico*, 24(3), 990-1012. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812020000300990&lng=es&tlng=es
- Pavón, A., Cisnero, L., Escalona, S., Rojas, O., & Pérez, C. (2021). Complicaciones cardiovasculares en pacientes con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000300023&lng=es&tlng=es
- Pérez, M., Gómez, J., & Dieguez, R. (2020). Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005&lng=es&tlng=es
- Picón, Y., García, G., Ellis, J., Castro, A., Villa, J., Soto, D., Rojas, S., Álvarez, T., & Ortega, M. (2023). Riesgo cardiovascular en pacientes recuperados de COVID-19 a corto y mediano plazo: ¿qué concluye la evidencia actual? *Horizonte Médico (Lima)*, 23(1), e2125. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2023.v23n1.14>

- Prieto, J., Rossel, V., Larrea, R., Barría, A., Venegas, J., Verdugo, F., Potthoff, M., Gidi, C., Villablanca, A., Criollo, I., Noriega, V., Cumsille, F., Llancaqueo, M., & Lanás, F. (2022). Complicaciones cardiovasculares en pacientes COVID-19 hospitalizados en Unidades de Pacientes Críticos en Chile. Registro COVICAR. *Revista médica de Chile*, 150(6), 711-719. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872022000600711>
- Ramírez, C., Vanegas, D., Ramírez, D., Castilla, G., Aranzazu, M., Ruiz, R., Uribe, C., Ocampo, L., Quintero, Á., Gallego, C., & Saldarriaga, C. (2020). Impacto de COVID-19 en la enfermedad cardiovascular. *CES Medicina*, 34(spe), 128-136. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.34.covid-19.18>
- Ramos, C. (2020). Covid-19: la nueva enfermedad causada por un coronavirus. *Salud Pública de México*. v. 62, n. 2, pp. 225-227. <https://doi.org/10.21149/11276>
- Ribeiro, M., Silva, M., Prates, L., Rosseto, R., Dalva, M., & Pelloso, S. (2024). Factors associated with COVID-19 death in pregnant women hospitalized in Intensive Care Units. *Rev Bras Enferm*, e20230172–e20230172. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-39194128>
- Rocco, I., Gomes, W., Viceconte, M., Bolzan, D., Moreira, R., Arena, R., & Guizilini, S. (2020). Cardiovascular involvement in COVID-19: not to be missed. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 35(4), 530–538. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2020-0224>
- Sagris, D., Kvernland, A., Korompoki, E., Frontera, J., Troxel, A., Gavriatopoulou, M., Lip, G., Michel, P., Yaghi, S., & Ntaios, G. (2021). COVID-19 and ischemic stroke. *European journal of neurology*, 28(11), 3826–3836. <https://doi.org/10.1111/ene.15008>
- Salas, E., Matamoros, L., Garcí, J., & Simbaña, P. (2022). Prevalencia de enfermedades del sistema cardiovascular asociadas al covid 19. *RECIMUNDO*, 6(2), 558–565. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.558-565](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.558-565)

- Sánchez, M., & Carrillo, R. (2020). Coronavirus-2019. Consideraciones Generales. *Revista mexicana de anestesiología*, 43(2), 83-91. <https://doi.org/10.35366/92866>
- Serra, M. (2020). COVID-19. De la patogenia a la elevada mortalidad en el adulto mayor y con comorbilidades. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000300004&lng=es&tlng=es
- Soto, G., Reyes, M., Soriano, A., Ordoñez, L., Flores, J., Chirinos, J., & Velásquez, J. (2023). Comorbilidades asociadas a la mortalidad por COVID-19 en adultos en Lima, Perú: un estudio de cohorte retrospectiva. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Publica*, 132–140. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1509023>
- Tajbakhsh, A., Mohammad, S., Taghizadeh, H., Akbari, A., Inabadi, M., & Savardashtaki, A. (2021). COVID-19 and cardiac injury: clinical manifestations, biomarkers, mechanisms, diagnosis, treatment, and follow up. *Expert review of anti-infective therapy*, 19(3), 345–357. <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1822737>
- Tomidokoro, D., & Hiroi, Y. (2022). Cardiovascular implications of the COVID-19 pandemic. *Journal of cardiology*, 79(4), 460–467. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2021.09.010>
- Torres, W., Morillo, V., Manzano, A., Suarez, M., Parra, H., Lameda, V., & Nava, M., & Bermúdez, V. (2021). Mecanismos patogénicos de infección por SARS-CoV-2 y enfermedad renal: una perspectiva clínico-molecular. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 44(3), 445-456. <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0973>
- Urriza, S., Hurtazo, H., Palacios, J., & Cruz, M. (2023). The Association of Insomnia and Stress on Cardiovascular Risk Factors during COVID-19 Confinement in the Mexican Population. *Int J Environ Res Public Health*. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-38063565>

Zuni, K., More, B., Fernández, C., García, B., Ruiz, J., & Pérez, V. (2019). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes hospitalizados en un hospital de Lima. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(4), 68-73. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2343>