

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Medicina Humana**  
**Escuela Profesional de Medicina Humana**



COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN PACIENTES  
HOSPITALIZADOS POR INFECCIÓN POR SARS-COV-2 DEL HOSPITAL  
NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUÍN ESCOBEDO EN EL PERIODO DE  
JULIO Y AGOSTO DEL AÑO 2020

Tesis presentada por la Bachiller:  
**Palomino Aguilar, Katia Sofía**  
para optar el Título Profesional de  
**Médico Cirujano**

Asesor:  
**Dr. Cervera Farfán, Luis Alonso**

**Arequipa – Perú**

**2022**

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

## MEDICINA HUMANA

### TITULACIÓN CON TESIS

#### DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 28 de Abril del 2022

**Dictamen: 006409-C-EPMH-2022**

Visto el borrador del expediente 006409, presentado por:

**2015224562 - PALOMINO AGUILAR KATIA SOFIA**

Titulado:

**COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR INFECCIÓN  
POR SARS-COV-2 DEL HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUÍN ESCOBEDO EN EL  
PERIODO DE JULIO Y AGOSTO DEL AÑO 2020**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**1301 - FARFAN DELGADO MIGUEL FERNANDO  
DICTAMINADOR**



**1312 - MONTANCHEZ CARAZAS EDGAR  
DICTAMINADOR**



**1575 - MIRANDA PINTO ALEJANDRO RUTHBALDO  
DICTAMINADOR**



## DEDICATORIA

*A Rosa y Oscar, mis padres, por enseñarme de la mejor forma siendo un ejemplo en la vida familiar y profesional, por su dedicación como padres, por darnos lo mejor de ustedes cada día y por confiar en mí y en cada paso que doy.*

*A Rosa, mi hermana, por ser mi soporte y alguien a quien puedo confiarle todo, mi cómplice en nuevas aventuras.*

*A Mario, por impulsarme a ser mejor que ayer, por su confianza y cariño.*

*A Hilda, mi abuela, porque sigues estando presente en mi mente y mi corazón, porque eres uno de los motivos más fuertes y bonitos que me dio la vida.*

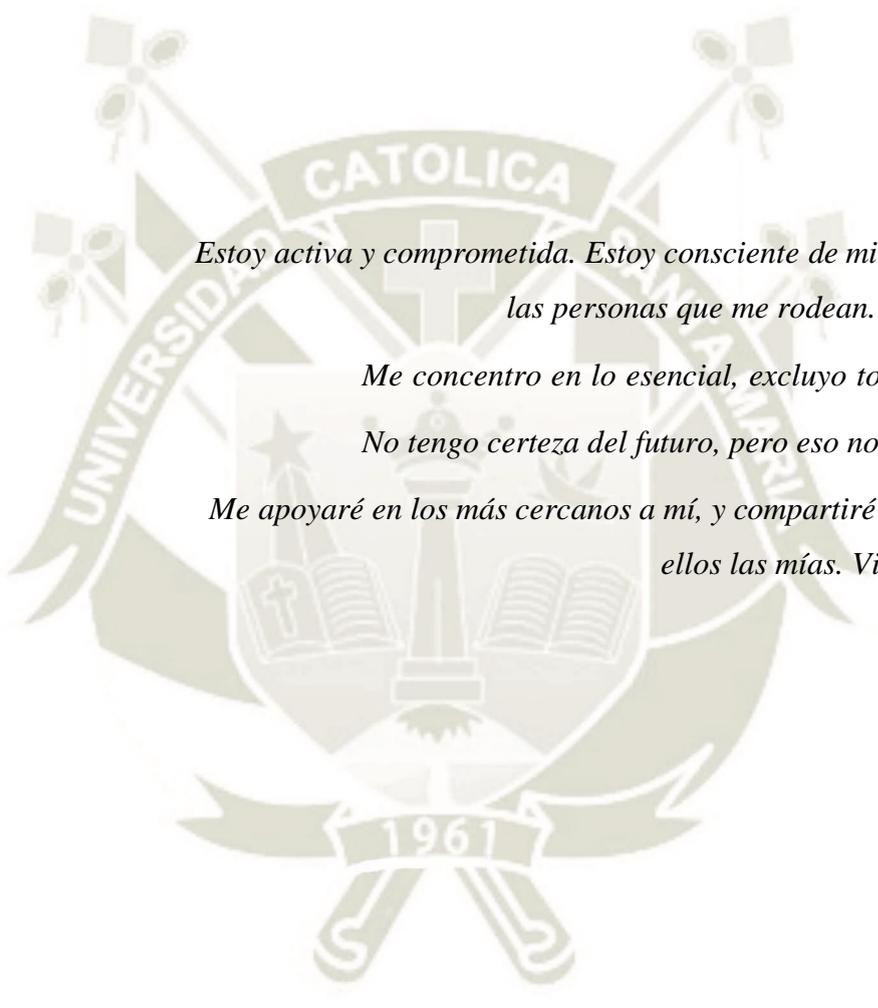
## AGRADECIMIENTOS

*A mi familia, por enseñarme el valor de cada persona, lo especial y única que es, a Dios por permitirme la oportunidad de vivir y dar lo mejor de mí en lo que hago, a mis maestros por brindarme su sabiduría y orientarme en este camino, a todos aquellos con quienes compartí una etapa de mi vida porque gracias a ellos soy una mejor persona en este momento.*

*A mi casa de estudios, por brindarme las herramientas para desarrollarme en el mundo profesional y por impartir sus principios y valores para mi crecimiento personal.*

*A mis maestros médicos y personal de salud que compartieron sus conocimientos y me mostraron lo necesario para ser un buen médico, pero sobre todo una persona con capacidad de aliviar mentalmente.*

*A mis amigos y compañeros, gracias por formar parte de este camino, por su compañía, apoyo y momentos que llevaré siempre conmigo.*



*Estoy activa y comprometida. Estoy consciente de mi entorno y de  
las personas que me rodean. Estoy alerta.*

*Me concentro en lo esencial, excluyo todo lo demás.*

*No tengo certeza del futuro, pero eso no me inquieta.*

*Me apoyaré en los más cercanos a mí, y compartiré sus cargas, y  
ellos las mías. Viviré y amaré.*

**James Gray**

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes internados por COVID-19 en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, Arequipa durante el periodo comprendido entre los meses de julio y agosto del año 2020.

**Materiales y métodos:** Se trata de un estudio de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo, de corte transversal, no experimental, que consistió en la revisión de historias clínicas de pacientes con el diagnóstico confirmado de COVID-19 y presenten una o más complicaciones cardiovasculares durante su internamiento en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo. El instrumento utilizado fue la Guía de Práctica Clínica (GPC N°41): Prevención y Manejo de COVID-19 en adultos (3ra Versión) EsSalud y la Guía ESC guidance for the diagnosis and management of cardiovascular disease during the COVID-19 pandemic y los datos fueron recogidos en una hoja de recolección de datos. Para el análisis estadístico, las variables categóricas se presentan como frecuencia absoluta y relativa porcentual. Se hizo uso de la estadística descriptiva para el análisis de la distribución de frecuencias, incluyendo la moda de cada grupo. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 16 para el análisis de los datos.

**Resultados:** La complicación cardiovascular más frecuente en pacientes diagnosticados con COVID-19 fue arritmias en 50%, afectando principalmente al sexo masculino en 74.2%. La complicación cardiovascular que continúa en frecuencia son los eventos tromboembólicos (19.3%). La arritmia cardiaca fue la complicación cardiovascular predominante en pacientes mayores de 40 años. El tiempo de internamiento en el hospital más frecuente fue el intervalo de menos de 14 días y la evolución clínica crítica fue la que se presentó en la mayoría de los pacientes (72.6%). La patología subyacente más frecuente fue diabetes mellitus (27.9%) seguida de hipertensión arterial (23%). Los pacientes con COVID-19 y arritmia cardiaca asociada fueron los que presentaron mayor mortalidad (50%) comparada con otras complicaciones cardiovasculares.

**Conclusiones:** La arritmia cardiaca representa la complicación cardiovascular más frecuente en pacientes con infección por Sars-CoV-2, siendo el género masculino mayor de 40 años el más afectado, con un tiempo de internamiento menor de 14 días, evolución clínica crítica, presentando al menos una patología de fondo que ocasiona mayor riesgo de mortalidad.

**Palabras clave:** Complicaciones cardiovasculares, COVID-19.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the frequency of complications in cardiovascular system in hospitalized patients with COVID-19 during July and August 2020 at the Carlos Alberto Seguin Escobedo National Hospital in Arequipa.

**Materials and method:** This is a descriptive, observational, retrospective, cross-sectional, non-experimental study, which consisted of reviewing the medical records of patients with confirmed diagnosis of COVID-19 and who presented one or more cardiovascular complications during their hospital stay at the Carlos Alberto Seguin Escobedo National Hospital. The instrument used was the Clinical Practice Guideline N°41 Prevention and Management of COVID-19 in adults (3rd Version) EsSalud and the ESC Guideline for the diagnosis and management of cardiovascular diseases during the COVID-19 pandemic and the data was collected in a data collection sheet. For statistical analysis, categorical variables are presented as percentage absolute and relative frequency. Descriptive statistics were used to analyze the frequency distribution, including the mode of each group. The statistical program SPSS version 16 was used for data analysis.

**Results:** The most frequent cardiovascular complication in patients diagnosed with COVID-19 was arrhythmias in 50%, mainly affecting the male sex in 74.2%. The next cardiovascular complication was thromboembolic events (19.3%). Cardiac arrhythmia was the predominant cardiovascular complication in patients older than 40 years. The most frequent time of hospitalization was less than 14 days and the critical clinical evolution was presented in the majority of the patients (72.6%). The most frequent underlying pathology was diabetes mellitus (27.9%) followed by arterial hypertension (23%). Patients with COVID-19 and associated cardiac arrhythmia were the ones with the highest mortality (50%) compared to other cardiovascular complications.

**Conclusions:** Cardiac arrhythmia represents the most frequent cardiovascular complication in patients with Sars-CoV-2 infection, the male gender over 40 years was the most affected, with a hospital stay of less than 14 days, a critical clinical evolution, and having at least one comorbidity that increased the risk of mortality.

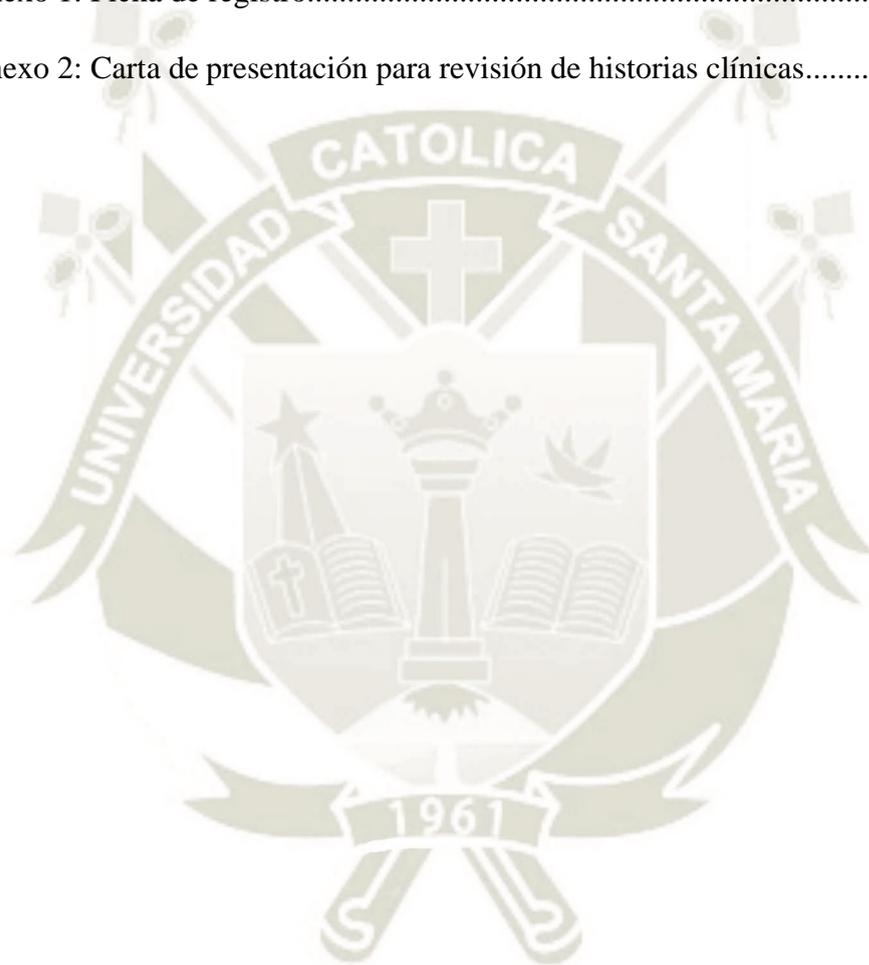
**Key words:** Cardiovascular complications, COVID-19.

## ÍNDICE GENERAL

DICTAMEN APROBATORIO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
EPIGRAFE.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	3
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. Determinación del problema.....	4
1.2. Enunciado del problema.....	5
1.3. Descripción del problema.....	5
1.4. Justificación.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
3. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1. Conceptos básicos.....	9
3.1.1. Infección por SARS-CoV-2.....	9
3.1.1.1. Familia de coronavirus.....	9
3.1.1.2. Características estructurales del SARS-CoV-21.....	10
3.1.1.3. Transmisión del SARS-CoV-2.....	10
3.1.1.4. Fisiopatología.....	11
3.1.1.5. Rol de la enzima de convertidora de angiotensina (ECA2).....	12
3.1.1.6. Diagnóstico.....	13
3.1.1.6.1. Manifestaciones clínicas.....	13
3.1.1.6.2. Pruebas de laboratorio.....	14
3.1.1.6.3. Pruebas de imagen.....	15

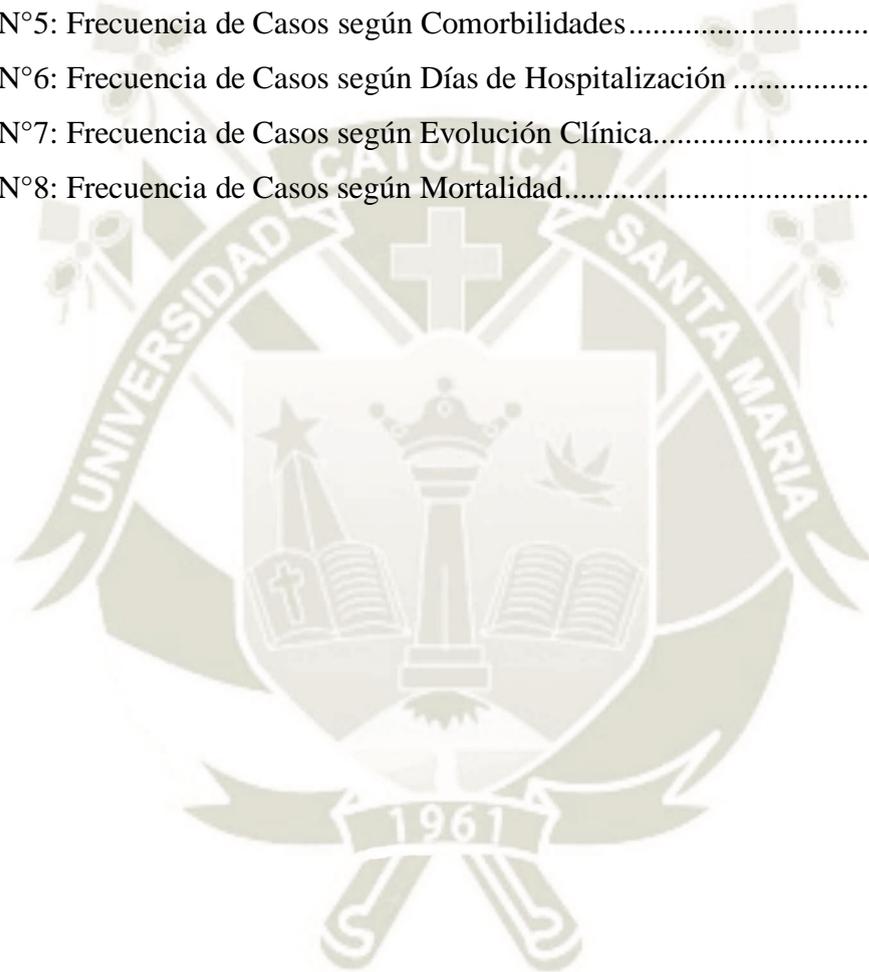
3.1.2.	Complicaciones cardiovasculares .....	16
3.1.2.1.	Fisiopatología.....	17
3.1.2.1.1.	Daño miocárdico .....	17
3.1.2.1.2.	Estado protrombótico .....	19
3.1.2.1.3.	Isquemia miocárdica.....	19
3.1.2.2.	Diagnóstico de complicaciones cardiovasculares en pacientes COVID-19 .....	19
3.1.2.2.1.	Presentación clínica.....	19
3.1.2.2.2.	Cambios electrocardiográficos .....	20
3.1.2.2.3.	Biomarcadores.....	21
3.1.2.2.4.	Pruebas de imagen.....	21
3.1.2.3.	Manejo del paciente COVID-19 y enfermedad cardiovascular .....	21
3.2.	Revisión de antecedentes investigativos.....	24
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....		29
1.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN ....	30
1.1.	Técnicas.....	30
1.2.	Instrumentos .....	30
1.3.	Materiales de verificación .....	31
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	31
2.1	Ámbito.....	31
2.2	Unidades de estudio .....	31
2.3	Ubicación temporal .....	32
3.	ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	33
3.1	Organización .....	33
3.2	Recursos.....	34
3.3	Criterios para procesamiento de resultados .....	34
CAPÍTULO III RESULTADOS .....		35
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS .....		36

DISCUSIÓN.....	52
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES .....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
ANEXOS.....	65
Anexo 1: Ficha de registro.....	66
Anexo 2: Carta de presentación para revisión de historias clínicas.....	67



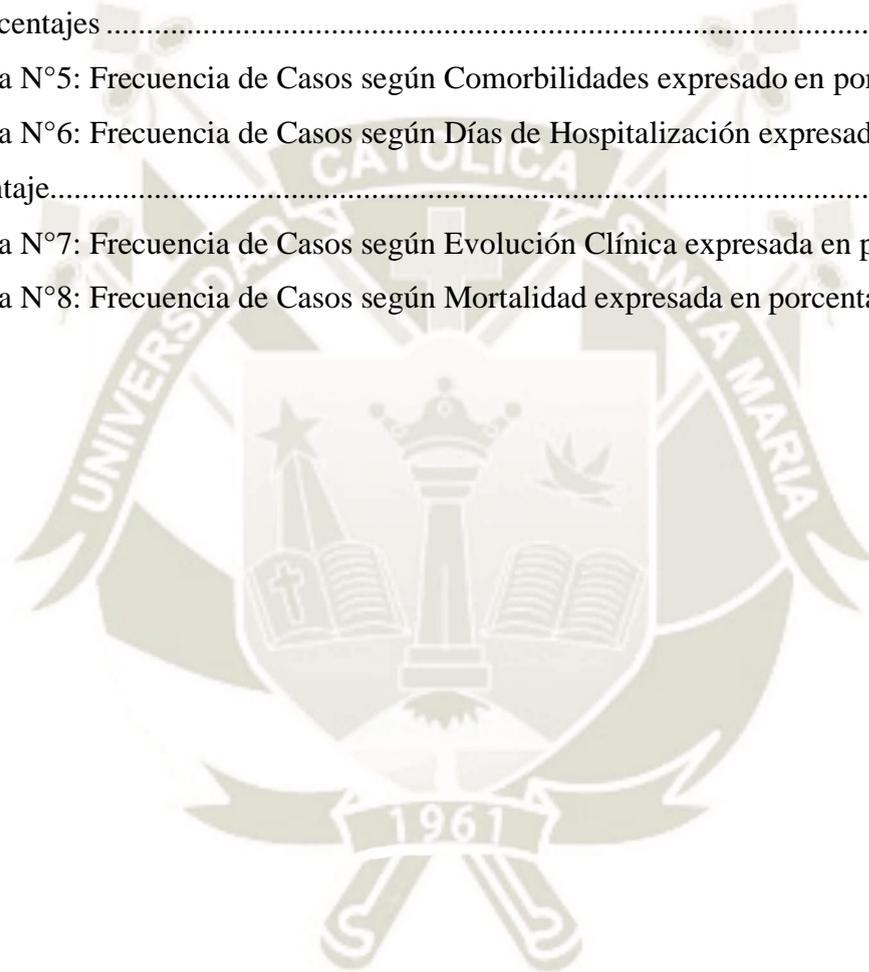
## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Frecuencia de Casos de Pacientes con complicación cardiovascular y COVID-19 .....	36
Tabla N°2: Frecuencia de Casos según Sexo .....	38
Tabla N°3: Frecuencia de Casos según la Edad .....	40
Tabla N°4: Frecuencia de Casos según Presencia de Comorbilidades.....	42
Tabla N°5: Frecuencia de Casos según Comorbilidades.....	44
Tabla N°6: Frecuencia de Casos según Días de Hospitalización .....	46
Tabla N°7: Frecuencia de Casos según Evolución Clínica.....	48
Tabla N°8: Frecuencia de Casos según Mortalidad.....	50



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N°1: Frecuencia de Casos de Pacientes con complicación cardiovascular y COVID-19 expresado en porcentajes .....	37
Gráfica N°2: Frecuencia de Casos según Sexo expresada en porcentaje .....	39
Gráfica N°3: Frecuencia de Casos según la Edad expresada en porcentaje .....	41
Gráfica N°4: Frecuencia de Casos según Presencia de Comorbilidades expresado en porcentajes .....	43
Gráfica N°5: Frecuencia de Casos según Comorbilidades expresado en porcentajes..	45
Gráfica N°6: Frecuencia de Casos según Días de Hospitalización expresada en porcentaje.....	47
Gráfica N°7: Frecuencia de Casos según Evolución Clínica expresada en porcentaje	49
Gráfica N°8: Frecuencia de Casos según Mortalidad expresada en porcentaje .....	51



## INTRODUCCIÓN

Hace más de dos años en Wuhan China, se reportaron casos complicados de neumonía que causó muchos estragos en la humanidad, miles de vidas humanas se afectaron directa o indirectamente a causa de un virus del cual se desconocía su origen y su forma de daño, por lo que medidas de seguridad fueron instauradas para evitar una mayor propagación de esta infección. Debida a su rápida diseminación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró esta infección como una nueva epidemia, la cual tomó el nombre de Sars-Cov-2 o “nuevo coronavirus 2019” (COVID-19) (1). Al observar el comportamiento de esta enfermedad, se encontraron similitudes con el Síndrome Respiratorio del Medio Oeste (MERS) que se produjo en el año 2012 y que además producía un cuadro de Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) (2). Los dos meses posteriores a la identificación de los primeros casos, ya se habían contabilizado más de 70 000 casos confirmados y más de 1772 casos de mortalidad solo en China, debido a la falta de capacidad para cubrir con la demanda en los centros de salud de su localidad (3, 4). Se hizo imperativa la necesidad de la identificación oportuna de la población más susceptible de adquirir este virus y poder brindar los recursos médicos y tecnológicos que disminuyan la morbimortalidad debido a las complicaciones multiorgánicas producidas (4).

Dentro de los factores predictores asociados a una mala evolución clínica, se encuentran aquellos pacientes con patología de fondo, sobre todo aquellos pacientes que presentaron alguna enfermedad cardiovascular que aumentó significativamente su riesgo de muerte. Además de las complicaciones respiratorias, se ha observado un aumento de casos con mala evolución clínica por la presencia de complicaciones cardiovasculares como eventos trombóticos, isquemia miocárdica, insuficiencia cardíaca, arritmias y miocarditis, eventos relacionados a las características fisiopatológicas de la Enzima Convertidora de Angiotensina 2 (ECA2) (5).

Asimismo, se evidenciaron alteraciones en valores laboratoriales de los pacientes relacionados a un peor pronóstico de la enfermedad tales como recuento de células blancas sanguíneas, valores absolutos de linfocitos, plaquetas, nitrógeno ureico en sangre, creatinemia, troponina cardíaca, proteína C reactiva (PCR), citocinas proinflamatorias como IL-6, IFN gamma, proteína 10 inducible por IFN gamma, factor estimulador de

colonias de granulocitos, factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) los cuales mantienen activa la inflamación sistémica (5, 6).

En el contexto actual, para poder identificar correctamente a los pacientes con COVID-19, es necesario tomar en cuenta los criterios clínicos, dentro de los cuales se incluye fiebre, dificultad respiratoria y tos, entre los principales. En cuanto a los criterios epidemiológicos, se considera antecedentes de haber viajado o vivido en una ciudad que presenta casos confirmados en los últimos 14 días, haber tenido contacto con casos positivos o que hayan presentado síntomas respiratorios o contacto con personas que presenten síntomas respiratorios en espacios cerrados (6) y los criterios de ayuda diagnóstica como laboratoriales y de imágenes (7).

En nuestro país, se han realizado más de 5 millones de muestras para COVID-19 y se han contabilizado 980 943 casos positivos, de los cuales han fallecido 36 544 pacientes mostrando una tasa de letalidad de 3.73% hasta el 10 de diciembre del 2020 (8). El pronóstico de los pacientes con eventos cardiovasculares es desfavorable, debido al tropismo del SARS-CoV-2 por el receptor celular ECA2, presente en neumocitos, macrófagos y células dendríticas, de diferentes órganos, principalmente pulmón y corazón, siendo una de las causas de muerte directa (9). El SARS-CoV-2 se une a esta enzima a través de la proteína viral S (Spike), empleando la serina proteasa celular transmembrana TMPRSS2 como cebador para el ingreso a la célula. (10). Dado que el corazón es uno de los órganos que expresa la ECA2, es la causa molecular que explica por qué los pacientes admitidos en UCI desarrollan diferentes complicaciones cardiovasculares (11). Esta asociación debe ahondarse más a través de la evaluación de la presencia del componente clínico cardiovascular en pacientes con diagnóstico definitivo para COVID-19.

Por lo expuesto anteriormente, he decidido realizar la investigación sobre las complicaciones cardiovasculares que se presentan en pacientes con SARS-CoV-2, dado que su estudio podría tomarse como precedente para el inicio de investigaciones futuras que aportarían al diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno de las mismas en nuestro medio.



**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Determinación del problema

El nuevo beta coronavirus conocido como coronavirus 2 es el agente responsable de la pandemia actual que tuvo sus orígenes en Wuhan, China. Este virus produjo rápidamente una crisis sanitaria mundial en el mundo por su alta transmisibilidad de persona a persona (12). Afecta principalmente el aparato respiratorio causando un aumento en la morbimortalidad global; sin embargo, no es el único órgano afectado en el ser humano, ya que el daño pulmonar como consecuencia produce manifestaciones clínicas a nivel cardiovascular y genera complicaciones mediante diversos mecanismos fisiopatológicos que finalmente conllevan a la muerte (13).

Los pacientes con infección por COVID-19 presentan mayor susceptibilidad de asociarse con complicaciones clínicas, dentro de ellas las cardiovasculares como eventos trombóticos, lesión miocárdica, insuficiencia cardiaca, miocarditis y arritmias. Los mecanismos fisiopatológicos implicados son la lesión miocárdica directa mediante la unión de la proteína Spike a la ECA2, la cual se expresa en las células cardíacas. Continúa una cadena fisiopatológica que lleva a alterar el equilibrio en el sistema renina- angiotensina- aldosterona, liberación de citoquinas proinflamatorias y falla multiorgánica, debido a la respuesta inflamatoria sistémica aguda, lo que a su vez provoca un aumento del estrés en la circulación coronaria, pudiendo desencadenar un síndrome isquémico coronario agudo (14).

Por tal motivo, se destaca la importancia de identificar la presencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19, para analizar su incidencia, mejorar su manejo y así evitar desenlaces fatales que aumenten la mortalidad en estos pacientes, asimismo para servir de aporte para la planificación de protocolos de manejo médico en situaciones de mayor gravedad.

## 1.2. Enunciado del problema

El problema identificado es la evolución clínica desfavorable en pacientes infectados por COVID-19 que durante su internación presentaron complicaciones cardiovasculares, tales como eventos tromboembólicos, isquemia miocárdica, insuficiencia cardiaca, arritmias y miocarditis, reflejando una elevada morbimortalidad en los pacientes del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, durante el periodo comprendido entre julio y agosto del año 2020, aplicando los criterios de severidad MINSA (15).

## 1.3. Descripción del problema

### a) Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Cardiología
- Línea: Complicaciones cardiovasculares en pacientes hospitalizados por COVID-19

### b) Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicador	Categoría	Criterio de medición de las categorías	Tipo	Escala
Edad	Tiempo entre nacimiento hasta diagnóstico de COVID-19	Cualidad documentada en la historia clínica	Años	0: < 40 años 1: 40-65 años 2: >65 años	Cuantitativa	Razón
Sexo	Caracteres biológicos	Género del paciente	- Masculino - Femenino	- Masculino - Femenino	Cualitativa	Nominal
Días de hospitalización	Tiempo desde ingreso hasta el alta médica	Días de hospitalización	- Menos de 14 días - Entre 15 y 28 días - Más de 29 días	Intervalo: días	Cuantitativa	Razón
Comorbilidades antes de la hospitalización	Enfermedades concomitantes en pacientes con	Pacientes	- Enfermedad cardiovascular	- Presente	Cualitativa	Nominal

n por COVID-19	COVID-19, previas a su hospitalización.	diagnosticados con enfermedades concomitantes previas a su hospitalización	- Enfermedad pulmonar - Enfermedad endocrinológica - Enfermedad renal	- Ausente		
Evolución Clínica	Nivel de severidad según clasificación COVID-19 de GPC EsSalud	Historia clínica del paciente	- Leve - Moderado - Severo	Favorable Desfavorable	Cualitativa	Ordinal
Mortalidad	Muertes por complicaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19	Fallecido	- Sí - No	- Fallecido - Vivo	Cualitativa	Nominal
Enfermedad Cerebrovascular	Signos y síntomas desencadenados por la obstrucción vascular	Paciente con evento cerebrovascular	- Criterios clínicos. - Criterios Imagenológicos. - Criterios de laboratorio.	- Presente - Ausente	Cualitativa	Nominal
Cardiopatía Isquémica	Pacientes diagnosticados con Cardiopatía Isquémica	Paciente con cardiopatía Isquémica	- Criterios clínicos. - Criterio electrocardiográfico - Criterios de laboratorio	- Presente - Ausente	Cualitativa	Nominal
Insuficiencia cardíaca	Pacientes diagnosticados con insuficiencia cardíaca	Paciente con Insuficiencia cardíaca	- Criterios clínicos. - Criterios Imagenológicos. - Criterios de laboratorio	- Presente - Ausente	Cualitativa	Nominal
Arritmias	Alteraciones del funcionamiento eléctrico normal del corazón	Pacientes con arritmia cardíaca	-Taquiarritmias. - Bradiarritmias - Otros trastornos de la conducción cardíaca	- Presente - Ausente	Cualitativa	Cualitativa

**c) Interrogantes básicas**

1. ¿Cuáles son las características clínico- epidemiológicas de los pacientes infectados por COVID-19?
2. ¿Cuáles son las principales complicaciones cardiovasculares que se presentan en pacientes COVID-19 durante su internación?
3. ¿Existe mayor morbimortalidad en los pacientes con COVID-19 asociado a una o más complicaciones cardiovasculares frente a los pacientes que no presentan estas complicaciones?
4. ¿Cuánto es el tiempo promedio de internación en pacientes COVID-19 según la edad y asociación a complicaciones cardiovasculares?

**d) Tipo de investigación**

El presente estudio es de tipo descriptivo, observacional, según la época es retrospectivo, de corte transversal y no experimental.

**1.4. Justificación**

- **Justificación social:** La situación que estamos viviendo actualmente requiere de concentrar la máxima atención para evitar que la tasa de letalidad siga en aumento. Para lograr ello, es necesario prevenir el desarrollo de formas clínicas graves de la enfermedad en la población más vulnerable por lo que se hace relevante el estudio acerca de las complicaciones cardiovasculares que se presentan con mayor frecuencia en nuestro medio. De esta forma, se pueden tomar medidas sanitarias orientadas a la prevención que nos permitan actuar de forma oportuna como profesionales de la salud y así evitar consecuencias fatales por la infección. La meta es brindar un mejor conocimiento sobre las características clínicas de los pacientes, poder reconocer anticipadamente a los pacientes asintomáticos con factores de riesgo o comorbilidad previa y las posibles complicaciones que pueden presentarse y apoyar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones.
- **Factibilidad:** Se realizará mediante la revisión de datos de historias clínicas de los pacientes internados, previa autorización por el Comité de

Ética en cumplimiento de las políticas de investigación requeridas por la Universidad Católica de Santa María y del Comité de Ética de EsSalud correspondiente al Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí Escobedo.

- **Justificación científica:** se hace especial énfasis al cuidado de la salud cardiovascular que se ve implicada mediante diversos mecanismos durante el transcurso de la enfermedad, agravando el pronóstico de los pacientes quienes presentan formas moderadas o graves por COVID-19. Es por ello, que se desea promover e incentivar la realización de estudios de investigación sobre las enfermedades cardiovasculares para tener mayores conocimientos sobre los mecanismos fisiopatológicos que se relacionan al nuevo coronavirus, así como también servir de aporte para la planificación de protocolos de manejo médico en situaciones de mayor gravedad.
- **Interés personal:** me permite tener un mayor dominio de la especialidad de cardiología y afianzar mis conocimientos sobre las patologías cardiovasculares de alta prevalencia en el contexto actual de pandemia, situación que se mantendrá en un futuro mediano, lo que me permitirá tomar decisiones en el menor tiempo posible y una mejor capacidad de respuesta frente a casos leves, moderados o de mayor complejidad con el fin de brindar mi mayor esfuerzo en beneficio de mis pacientes. Finalmente, me permitirá un mayor desarrollo de mi persona al brindar información relevante que puede ser tomada como base para posibles investigaciones futuras.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Determinar la frecuencia de complicaciones cardiovasculares más frecuentes en pacientes internados por COVID-19 del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí

Escobedo, Arequipa durante el periodo comprendido entre los meses de julio y agosto del año 2020.

## **2.2. Objetivos específicos**

- 2.2.1.** Identificar las características clínico-epidemiológicas de complicaciones cardiovasculares en pacientes con diagnóstico de COVID-19.
- 2.2.2.** Conocer el tiempo promedio de internación en pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 que cursan con alguna complicación cardiovascular.
- 2.2.3.** Describir la evolución clínica en pacientes que presentan una o más complicaciones cardiovasculares durante el tiempo de internación en el hospital.
- 2.2.4.** Conocer la frecuencia de los antecedentes patológicos y la mortalidad de acuerdo con el número de comorbilidades en pacientes con complicaciones cardiovasculares infectados por SARS-CoV-2.

## **3. MARCO TEÓRICO**

### **3.1. Conceptos básicos**

#### **3.1.1. Infección por SARS-CoV-2**

##### **3.1.1.1. Familia de coronavirus**

Hace aproximadamente 60 años se observó una familia de virus capaces de producir desde resfriados leves hasta manifestaciones clínicas severas descritas como el Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y el síndrome respiratorio del Medio oeste, conocido como MERS, esta familia tomó el nombre de coronaviridae (16). A partir de ese momento, se ha seguido estudiando acerca de sus características estructurales y fisiopatológicas para conocer acerca del cuadro clínico y las complicaciones que producen. Actualmente, se clasifican en cuatro grupos: alfa, beta, gamma y delta, siendo los grupos alfa y beta los responsables de la infección en humanos. El potencial de

infección, así como su alta transmisibilidad, han sido los factores contribuyentes de la crisis sanitaria mundial que se presenta hoy en día (17).

### **3.1.1.2. Características estructurales del SARS-CoV-2**

El coronavirus tipo beta está conformado por una envoltura y su genoma posee ARN de una sola cadena, su material genético se encuentra almacenado en la cápside y ésta se encuentra formada por proteínas. Su característica forma de espigas es conferida por la glicoproteína conocida como Spike que se encuentra rodeando al virus. Esta estructura es la pieza clave para el ingreso a las células del huésped donde interviene el receptor de la ECA2, luego de que se produzca la unión de la unidad S1 con dicho receptor. Luego interviene la proteasa transmembrana de serina 2 (TMPRSS2) que se encuentra en la superficie de las células del huésped, la cual permite la fusión y endocitosis del virus en las células epiteliales de las vías respiratorias y de los órganos que expresan el receptor ECA2 (18).

### **3.1.1.3. Transmisión del SARS-CoV-2**

Puede darse por contacto entre humanos y entre animal y humano. En el primer caso, la transmisión se produce por contacto directo a través de las secreciones como aerosoles y gotitas respiratorias de personas infectadas o de forma indirecta mediante el contacto con fómites u objetos contaminados por las secreciones y el posterior contacto con las mucosas o conjuntivas (19). En el segundo caso, según Zhang y colaboradores, se encontró que es posible la transmisión entre animales y humanos mediante secreciones respiratorias, así como de aquellas procedentes del tracto gastrointestinal (20).

En los primeros estudios se observó que el periodo de incubación de la infección se encuentra en el rango de 2 a 11 días con un promedio de 6 días, mientras que otros análisis muestran un intervalo de 2 a 14 días con un promedio 5 días, información de relevancia para la identificación de la población en riesgo y realizar seguimiento activo

con el fin de limitar el número de casos, vigilancia y control de los pacientes (21).

La transmisión se encuentra en relación directa con la gravedad de la infección, es decir, pacientes en estadio severo eliminan mayores partículas virales en comparación a los que presentan formas leves de la infección. Las personas que se encuentran más susceptibles a infectarse son adultos mayores y que presentan comorbilidades médicas de base como enfermedades cardíacas, respiratorias y endocrinológicas, con una mayor tasa de mortalidad, en especial adultos mayores de 70 años. En contraste, los niños representan un caso especial ya que la infección es menos severa y su mortalidad es muy baja (22).

#### 3.1.1.4. Fisiopatología

La infección por Sars-Cov-2 afecta predominantemente el tracto respiratorio inferior siendo capaz de desencadenar una respuesta inflamatoria multisistémica que a su vez produce alteraciones trombóticas. Los procesos fisiopatológicos implicados son el daño directo a las células endoteliales de arterias y capilares en el corazón, pulmones y riñones debido al ingreso de iones calcio a los cardiomiocitos que induce apoptosis celular y como consecuencia produce lesión aguda del miocardio y además produce daño celular a través del receptor ECA2, luego de haber ingresado a las células huésped mediante la proteína S, proceso que se da en las primeras fases de la infección y, por otro lado, de forma indirecta se produce una respuesta inflamatoria del huésped que se da en las fases finales. Finalmente, el RNA viral sintetiza proteínas necesarias para la replicación viral (23).

Se han observado tres etapas de esta infección:

- a) **Fase temprana:** clínicamente se caracteriza por síntomas respiratorios leves como tos, astenia, fiebre, cefalea, mialgia) y laboratorialmente se puede encontrar disminución del recuento

linfocitario, así como elevación de lactato deshidrogenasa y dímero D.

- b) **Fase pulmonar:** se produce una cascada inflamatoria que genera injuria tisular debido a la activación de la respuesta inmune. El cuadro clínico típico es disnea que puede agravarse y producir un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda que se correlaciona con un incremento en los niveles de reactantes de fase aguda y enzimas hepáticas.
- c) **Fase hiperinflamatoria:** se evidencian las repercusiones de la respuesta inflamatoria exagerada del huésped y liberación de citoquinas. En esta etapa, se observa en el paciente falla multiorgánica y en casos severos coagulación intravascular diseminada (CID) (24).

### 3.1.1.5. Rol de la enzima de convertidora de angiotensina (ECA2)

El Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA) es el encargado de regular la función renal y cardiovascular frente a situaciones que lo requieran y su alteración se relaciona a enfermedades cardiovasculares y renales. Este complejo sistema involucra distintas enzimas como la ECA que se encuentra ampliamente distribuida y la ECA2 la cual solo se expresa en el endotelio de algunos órganos como corazón y los riñones. La ECA2 es la responsable de convertir la angiotensina 1 en Angiotensina 1-9 (Ang 1-9) y la angiotensina 2 en su forma inactiva Angiotensina 1-7 (Ang 1-7), ambas encargadas de regular negativamente al SRAA. La Ang 1-7 es de gran utilidad por su efecto vasodilatador y al disminuir la retención de sodio (25). La ECA2 desempeña un papel fundamental en la regulación de la presión arterial al mantener la homeostasis del SRAA, por lo que se encuentra involucrada en la patogenia de la hipertensión arterial (6, 23).

Fueron publicados varios reportes (13,23,26,27) donde se encontró que los pacientes con COVID-19 y enfermedad grave presentaron complicaciones cardiológicas como hipertensión arterial, ello debido a la relación que existe entre la patología y la ECA2. En cuanto a los

fármacos que actúan sobre la ECA2, se encuentran los inhibidores de la ECA (IECA) y los antagonistas de los receptores de angiotensina 2 (ARA2) que actúan en distintos niveles de la ECA-2, sin embargo, existen datos contradictorios sobre el mecanismo exacto del efecto de estos antihipertensivos debido a la complejidad subyacente en el SRAA (25).

### **3.1.1.6. Diagnóstico**

Para el diagnóstico de COVID-19 se incluyen criterios epidemiológicos, manifestaciones clínicas, pruebas de laboratorio y pruebas de imagen.

#### **3.1.1.6.1. Manifestaciones clínicas**

El cuadro clínico incluye síntomas respiratorios como tos seca generalmente, disnea que puede agravarse hasta un síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Este último se diagnostica mediante prueba de imagen con hallazgos de opacidades en ambos campos pulmonares y clínicamente por la hipoxemia que se presenta sobre todo en mayores de 65 años con comorbilidades o resultados de laboratorio anormales.

El síntoma más común es el dolor torácico difuso asociado a dificultad respiratoria producida por la neumonía subyacente. En menor porcentaje, el cuadro más crítico es shock cardiogénico que puede presentarse a los 10 días luego del ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos en aquellos pacientes con factores de riesgo cardiovascular. Existe menor data sobre la incidencia de casos de arritmia en pacientes con Sars-CoV-2 que puede tener su origen en la hipoxia y estado hiperinflamatorio que se genera. Entre los signos clínicos se encuentran aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria e hipoxemia (28).

### 3.1.1.6.2. Pruebas de laboratorio

La prueba mediante microscopía electrónica es la más específica para el diagnóstico de COVID-19, sin embargo, su aplicación solo está disponible en centros que poseen bioseguridad de nivel 3. La prueba más utilizada a nivel mundial es la amplificación de ácidos nucleicos (RT-PCR) o prueba molecular que es la más fidedigna en la actualidad con valores altos de sensibilidad y especificidad, teniendo la capacidad de diagnosticar casos en etapas tempranas de la enfermedad, sin embargo, un resultado negativo no puede descartar la infección por COVID-19 ya que si no se cumplen con medidas estrictas de seguridad en cuanto a la toma de muestra y su transporte puede resultar en falsos negativos.

Otra prueba que se utiliza actualmente debido a su disponibilidad es la prueba antigénica, que detecta casos positivos con cargas virales altas, posee una menor sensibilidad a comparación de la prueba mencionada anteriormente. Por otro lado, se encuentran las pruebas de detección de anticuerpos séricos, que detecta IgM (fase inicial) e IgG (infección pasada); se caracteriza por ser la más rápida y fácil de aplicar, con buena disponibilidad, no obstante, posee el inconveniente de presentar reacciones cruzadas con otros coronavirus y puede resultar falsa negativa en fases iniciales de la infección; y la prueba de detección de antígenos por inmunoensayo (ELISA) detecta la proteína spike del virus o la proteína N (nucleocápside) en muestras de nasofaringe, esputo u otras secreciones del tracto respiratorio (28).

En cuanto a los marcadores laboratoriales como los niveles de LDH, creatin quinasa (CK), mioglobina, troponina I cardiaca, aspartato aminotransferasa (AST), creatina quinasa de actividad cerebral (CK-MB) y fracción N terminal del péptido natriurético cerebral (NT- proBNP) mostraron variaciones en los pacientes infectados, algunos de estos marcadores son inespecíficos y no reflejan daño cardiaco per se (29, 30, 31). Sin embargo, los

marcadores como troponina I, CK-MB, mioglobina y NT-proBNP se encontraron elevados en pacientes con COVID-19, sobre todo aquellos internados en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y con evolución clínica grave (32).

### 3.1.1.6.3. Pruebas de imagen

La primera prueba de imagen a realizar en pacientes con sospecha de COVID-19 recomendada por el Colegio Americano de Radiología, es la radiografía de tórax, siendo la proyección postero anterior y lateral en bipedestación las de mayor utilidad, pese a algunas limitaciones que presenta, permite evaluar posibles complicaciones y el seguimiento de la enfermedad. El patrón radiológico típico de COVID-19 es el reticular en vidrio esmerilado en fases tempranas de la enfermedad y consolidaciones de morfología redondeada y distribución multifocal parcheada bilateral y periférica a predominio de campos inferiores en fases avanzadas, no obstante, su visualización es más difícil de evidenciar a diferencia de una tomografía computarizada, así como también puede resultar en falsos positivos (28).

La tomografía computarizada (TC) de tórax de alta resolución es considerada como la más sensible para el diagnóstico de COVID-19, inclusive anticipándose a un resultado reactivo de RT-PCR. Sin embargo, posee baja especificidad ya que pueden confundirse los hallazgos con otras entidades. En contraste, su utilidad se pone de manifiesto en casos complejos donde el paciente presenta mala evolución clínica o para dilucidar entre los diagnósticos diferenciales. Los hallazgos típicos en TC son opacidades en vidrio deslustrado, consolidaciones, reticulación en la periferia del campo pulmonar y patrón en empedrado, con afectación

multifocal, bilateral y distribución periférica a predominio de lóbulos inferiores (33).

### **3.1.2. Complicaciones cardiovasculares**

Una de las principales complicaciones es el síndrome coronario agudo en el que se produce rotura de la placa de ateroma o erosión de la placa en pacientes con esta comorbilidad subyacente debido a una respuesta inflamatoria sistémica (34). Según algunos autores, podría ser el resultado del aumento de la demanda de oxígeno miocárdica presentándose generalmente con Infarto Agudo de Miocardio sin ST elevado (IMASTNE) (34, 35). El manejo para estos pacientes debe hacerse según el tiempo de evolución del evento, si han transcurrido menos de 12 horas, es preferible utilizar trombolíticos en infusión y posteriormente realizar coronariografía cuando se encuentre estable (36).

En el caso de enfermedad tromboembólica, en un estudio realizado se encontró que el 71.4% de los pacientes fallecidos presentaron coagulación intravascular diseminada (CID). Existe mayor riesgo de presentar sepsis asociada a la disfunción orgánica y durante este proceso se liberan citoquinas, factor tisular y factor de Von Willebrand que da como resultado la activación plaquetaria e hiperfibrinólisis (37,38,39). Se pudo evidenciar mediante elevación de valores de Dímero D en pacientes fallecidos (38). Se recomienda que el manejo de estos pacientes debe realizarse con heparinas de bajo peso o no fraccionado (40).

Otra de las complicaciones es la insuficiencia cardiaca aguda que se produce debido a la disfunción ventricular e hipoxia por el menor aporte de oxígeno al miocardio; así como también de forma indirecta debido al aumento de citoquinas proinflamatorias por la activación de la respuesta inflamatoria (39).

Durante la internación de los pacientes con COVID-19, también se observó la aparición de arritmias hasta en un 16.7% debido a la hipoxia, respuesta sistémica inflamatoria y alteraciones neurohumorales y en algunos casos debido al tratamiento farmacológico de la infección (41).

El aumento de casos de miocarditis también se describió en pacientes con COVID-19, al igual que en otras infecciones virales. En las autopsias realizadas, se encontró infiltración mononuclear intersticial (42). La injuria miocárdica se evidenció por un aumento de la troponina T elevada sobre todo en pacientes varones y comorbilidades cardiacas o renales (40). Los pacientes con niveles elevados de troponina también presentaron elevación del dímero D, proteína C reactiva, procalcitonina y péptidos natriuréticos pro cerebrales en su fracción N- terminal y una mayor tasa de mortalidad (43).

### **3.1.2.1. Fisiopatología**

#### **3.1.2.1.1. Daño miocárdico**

Los posibles mecanismos de daño miocárdico son por vía directa, secundario a hipoxemia y por la respuesta inmunitaria e inflamatoria (5) Si bien los mecanismos no se conocen de forma definitiva, se ha observado la asociación que existe entre miocarditis e infecciones virales, es por ello que el daño directo al miocardio podría darse mediante los receptores ECA-2 al activar primero la respuesta inmune innata con liberación de sustancias proinflamatorias y proteínas virales y segundo, activar la inmunidad adquirida con respuesta de los linfocitos T que activarán a los macrófagos produciendo disfunción ventricular debido a la inflamación crónica y posteriormente causará lisis celular. Además, el virus produciría una menor expresión del receptor ECA-2 que tiene como consecuencia menores niveles de angiotensina 1-7 que es aquella con función cardioprotectora (40). Por otro lado, la insuficiencia respiratoria que se presenta en los pacientes produce daño tisular e inflamación debido a la hipoxemia y sobrecarga de trabajo cardiovascular, traducándose en elevación de biomarcadores de daño cardiaco. Por último, se produce la activación del sistema inmune que pueden desencadenar una reacción sistémica inflamatoria y falla de órganos.

### 3.1.2.1.2. Estado protrombótico

Se ha observado que en pacientes con COVID-19 en estadio tempranos, se encontraron alteraciones laboratoriales como niveles elevados de dímero D, trombocitopenia leve, alargamiento del tiempo de protrombina y tiempo de tromboplastina parcial activada en algunos casos, lo que explica una gama de fenómenos trombóticos como trombosis venosa profunda, infarto agudo de miocardio, embolia pulmonar, enfermedad cerebrovascular isquémica, hasta cuadros de CID (coagulación intravascular diseminada) en casos severos de la enfermedad (5). Estudios realizados muestran una asociación directamente proporcional entre niveles de dímero D y la severidad de la enfermedad por COVID-19, inclusive la necesidad de soporte respiratorio invasivo (41).

En cuanto a la coagulopatía, se manejan algunos mecanismos distintos como la regulación negativa de la ECA-2 que produce disminución de niveles de angiotensina 1-7 la cual posee función vasodilatadoras, antiinflamatoria, antioxidante y antifibrótica a comparación de la angiotensina II; otro mecanismo se cree que es por acción directa del virus sobre en endotelio y musculo liso vascular debido a la activación de macrófagos y liberación de sustancias proinflamatorias y procoagulantes que a su vez, activan el endotelio y promueven la inflamación vascular produciendo vasculitis, microangiopatía y microtrombosis por hiperactividad plaquetaria mediada por mayor expresión de ECA-2 (20). Otros mecanismos implicados son la inflamación sistémica que se presenta en casos complicados de COVID-19 por anomalías en la coagulación sistémica, inhibición de factores anticoagulantes, aumento de actividad plaquetaria y alteraciones en el tono vascular, así como también se observa una reacción inmune descontrolada con liberación de citocinas con efecto nocivo vascular y multiorgánico (43).

### **3.1.2.1.3. Isquemia miocárdica**

Debido al estado protrombótico e inflamatorio, suelen producirse eventos coronarios isquémicos como el infarto agudo de miocardio o también por el desbalance entre demanda y oferta de oxígeno por el miocardio. Según estudios realizados, los pacientes con factores de riesgo cardiovascular presentan mayor tendencia a sufrir un evento isquémico en el curso de una infección viral que involucran diferentes mecanismos fisiopatológicos (44).

Según lo expuesto anteriormente, uno de los mecanismos es la disminución de oxígeno que llega al musculo cardiaco debido a la hipoxia generada por insuficiencia respiratoria en la mayor parte de casos y en menor proporción, debido a la hipotensión que se produce en pacientes con COVID-19 severo. Por otro lado, el aumento en la demanda de oxígeno se da a partir de fenómenos compensatorios del organismo como la estimulación del sistema simpático que trae como consecuencia el aumento de la frecuencia cardiaca y a larga, al progresar la enfermedad, se produce agotamiento de la capacidad de reserva del miocardio (6).

### **3.1.2.2. Diagnóstico de complicaciones cardiovasculares en pacientes COVID-19**

En el caso del diagnóstico de complicaciones cardiovasculares se consideran los siguientes parámetros: presentación clínica, cambios electrocardiográficos, biomarcadores y pruebas de imagen.

#### **3.1.2.2.1. Presentación clínica**

En cuanto a las manifestaciones clínicas, en algunos casos se presenta con clínica respiratoria de vías inferiores, acompañada de fiebre, astenia, dolor de cabeza y dolor muscular. Otros síntomas comunes son rinorrea, anosmia, ageusia, dolor de garganta y conjuntivitis; por otro lado, también puede verse afectado el tracto gastrointestinal con síntomas como náuseas, vómitos y diarrea (45).

En casos moderados a severos, uno de los síntomas más comunes es el dolor de pecho poco localizado que se puede asociar a disnea y/o tos, debido a la neumonía subyacente, así como imágenes en vidrio esmerilado bilateral en casos de síndrome de distrés respiratorio agudo evidenciadas en las pruebas de imagen. Entre los signos clínicos, se observó taquicardia o bradicardia, hipoxemia y cambios electrocardiográficos sugestivos de isquemia miocárdica; en los casos que presentaron biomarcadores elevados, se sospechó de infarto de miocardio agudo tipo 2 (IMA tipo 2). En casos severos a críticos, se observó shock cardiogénico en aquellos con infarto agudo al miocardio extenso o insuficiencia cardíaca descompensada y sepsis (28).

#### **3.1.2.2.2. Cambios electrocardiográficos**

El cambio electrocardiográfico más frecuente es la taquicardia supraventricular producida por la fiebre, hipoxemia, hipovolemia o ansiedad propios del cuadro infeccioso. La taquiarritmia que le sigue en frecuencia es la fibrilación auricular que puede aparecer de novo, ser recurrente o persistente. Estas entidades se consideran factores pronósticos de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y/o mortalidad. Por otro lado, también se han observado alteraciones en el segmento ST, onda T invertida y onda Q, en pacientes con COVID-19 y lesión miocárdica o miocarditis que puede simular un infarto agudo al miocardio (IMA) el cual se asocia a un mal pronóstico clínico, ya que mostraron una mayor necesidad de ingreso a UCI o ventilación mecánica (46).

Sin embargo, no existen cambios específicos descritos para pacientes con COVID-19, por lo tanto, se considera que cualquier cambio observado en el electrocardiograma (ECG) asociado a injuria miocárdica, está relacionado a la infección por COVID-19,

es por ello, que los criterios diagnósticos que se aplican para la infección por COVID-19 son los mismos que si se tratara de un paciente con una condición cardíaca (28).

#### **3.1.2.2.3. Biomarcadores**

Se encontraron que biomarcadores como troponina I o T, péptido natriurético tipo B fracción N-terminal (NT-proBNP) y dímero D, pueden encontrarse elevados en pacientes con COVID-19 o en aquellos con una patología cardíaca preexistente o si se sobreponen ambas entidades. Por lo que la guía de la Sociedad Europea de Cardiología recomienda medir los niveles de biomarcadores en pacientes que presenten disfunción ventricular izquierda de nueva aparición o manifestaciones clínicas sugestivas de trombosis ya que sirven como diagnóstico precoz y como pronóstico para el paciente (28).

#### **3.1.2.2.4. Pruebas de imagen**

Las pruebas de imagen pueden ser no invasivas o invasivas. No son pruebas que se practiquen de forma rutinaria en pacientes con diagnóstico positivo para COVID-19. Los exámenes electivos o no urgentes de imagen cardíacos como ecocardiograma transtorácico o transesofágico, resonancia magnética, tomografía cardiovascular, imagen cardíaca nuclear u otras pruebas de imagen vascular, se recomienda que sean pospuestos hasta el cese de la infección por COVID-19, solo serán realizados en caso de complicaciones cardiovasculares o para guiar el manejo en situaciones complejas en pacientes hospitalizados (28).

#### **3.1.2.3. Manejo del paciente COVID-19 y enfermedad cardiovascular**

En los estudios realizados se observó de un total de 399 pacientes, el 95% recibió oxigenoterapia, 76% requirió inhalación de oxígeno, 12.3% ventilación no invasiva y 7.7% ventilación invasiva. Además, se administró terapia antiviral en un 96.9%, seguido de corticoides, terapia

con inmunoglobulina endovenosa y un 56.5% recibió terapia antibiótica. El seguimiento realizado mostró que 9.6% fueron dados de alta, 13.7% de pacientes fallecieron posterior al alta y la mayoría continuó internado por la presencia de complicaciones (47).

Según la Guía EsSalud 2021, el manejo de los pacientes con COVID-19 requiere de vigilar funciones vitales, inicio de oxigenoterapia para mantener una saturación de oxígeno entre 94 y 96%, además del manejo del cuadro clínico del paciente. En el caso de pacientes con infección leve o moderada, el tratamiento será sintomático y a dosis mínimas. No se recomienda el uso de antibióticos al inicio de la enfermedad a menos que exista coinfección bacteriana. En cuanto al uso de anticoagulantes, en base a las recomendaciones dadas por la Organización Panamericana de la Salud, en pacientes con baja probabilidad de presentar un evento tromboembólico, se sugiere la administración de heparina de bajo peso molecular a dosis profiláctica ya que tiene un beneficio similar y menor riesgo de sangrado comparado con el uso de dosis terapéuticas. Con respecto a los corticoides, se observó que disminuye la necesidad de soporte ventilatorio invasivo y menor tiempo de internamiento en casos severos y críticos de la infección por Sars-CoV-2. El uso de tocilizumab se recomienda en casos severos y críticos con reactantes de fase aguda elevados y en combinación con corticoides ya que disminuye la mortalidad y el uso de soporte ventilatorio invasivo. En el caso de cloroquina e hidroxiclороquina, azitromicina, colchicina, remdesivir, antiagregantes plaquetarios, plasma convaleciente, vitamina C y D, son fármacos que no se recomienda su administración en el tratamiento de pacientes ambulatorios u hospitalizados debido a los efectos adversos que se pueden presentar y menor beneficio en la evolución clínica (17). Por otro lado, la Guía de la Sociedad Europea de Cardiología, recomienda corregir las alteraciones hidroelectrolíticas para evitar confusiones diagnósticas con el trazado electrocardiográfico y solo solicitar electrocardiografía y ecocardiografía en pacientes con clínica sugestiva de cardiopatía o alteración estructural. En cuanto a los

anticoagulantes, recomienda la administración de los nuevos anticoagulantes orales en pacientes sin recambio valvular ya que evitan la necesidad de realizar seguimiento laboratorial y brindan mayor seguridad y apego al tratamiento. Sobre los fármacos antivirales como inhibidores de proteasa (lopinavir-ritonavir) se ha demostrado su eficacia in vitro pero no se observó un mayor beneficio en casos severos o críticos comparado con placebo o la terapia usual. Los fármacos antipalúdicos mostraron buen resultado antiviral in vitro, aunque se prefiere el uso de hidroxiclороquina sobre cloroquina por presentar menos efectos adversos. En casos críticos como en SDRA, se administraron remdesivir, azitromicina, corticoides y/o tocilizumab, sin resultados concluyentes hasta el momento que permita recomendar su uso (28).

La medición de biomarcadores cardiacos se realizará dependiendo de las circunstancias y se reservará en caso fuere necesario. Se recomienda continuar con la terapia con inhibidores de ECA y antagonistas del receptor de angiotensina II en pacientes que presenten comorbilidades cardiovasculares para evitar su deterioro clínico (26). Tener precaución al emplear agentes antirretrovirales, cloroquina, hidroxiclороquina y azitromicina debido a que pueden generar alteraciones electrocardiográficas, por lo que se sugiere la monitorización continua de funciones vitales en aquellos con disfunción hepática o renal (48). Los pacientes deben ser tratados con los protocolos establecidos y se debe garantizar la atención rápida y oportuna de estos pacientes en unidades de Cuidados Intensivos o si necesitan ser atendidos en Unidades de atención cardiaca aguda (9). Finalmente, se recomienda el manejo integral del paciente y el uso de un protocolo que permita la actuación rápida de los profesionales de la salud y tomar como principal medida la prevención de la infección por COVID-19 (28).

## 3.2. Revisión de antecedentes investigativos

### 3.2.1. A nivel internacional

#### 3.2.1.1. Título: Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

**Autores:** Tao Guo, MD; Yongzhen Fan, MD; Ming Chen, MD; XiaoyanWu, MD; Lin Zhang, MD; Tao He, MD; HairongWang, MD; JingWan, MD; XinghuanWang, MD; Zhibing Lu, MD

**Resumen:** se trata de un estudio de tipo observacional retrospectivo en el Séptimo Hospital de la ciudad de Wuhan, China que estudió pacientes con diagnóstico positivo para COVID-19 según la guía provisional de la Organización Mundial de la Salud, que comprende el periodo de un mes entre el 23 de enero de 2020 y el 23 de febrero de 2020. Se recolectaron las características de cada paciente en su ingreso al centro y su evolución clínica durante el internamiento que incluyó los resultados de análisis laboratoriales como biomarcadores y niveles de troponina T, así como el manejo médico.

Para el estudio se incluyeron 144 pacientes que fueron dados de alta y 43 pacientes fallecidos, de estos el 35% presentaba alguna patología cardiovascular como hipertensión arterial, enfermedad coronaria y miocardiopatía y en un 27% se observaron niveles de troponina T elevados asociado a lesión miocárdica. En promedio, el tiempo de hospitalización de los pacientes desde el ingreso hasta el día del alta fue de 28 días y desde su ingreso hasta el fallecimiento fueron 23 días en promedio. Además, se evidenció que los pacientes con niveles altos de troponina T plasmática presentaron mayor mortalidad hasta 3 veces más a diferencia de los pacientes que presentaron niveles normales de troponina. También se observó que aquellos con niveles de TnT elevados, tenían más de 70 años a predominio de la población masculina hasta en 65%, además estos pacientes mostraron mayores tasas de comorbilidades siendo la más frecuente la hipertensión arterial seguida de cardiopatía coronaria representando a la patología cardiovascular y entre otras se observaron diabetes mellitus y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En cuanto a los hallazgos

laboratoriales, se encontró una tasa mayor de pacientes con recuento leucocitario alto asociado a niveles altos de TnT y creatinfosfoquinasa, así como tiempo de protrombina prolongado y dímero D elevado; entre los reactantes de fase aguda también se encontraron niveles elevados de proteína C reactiva y procalcitonina. Los pacientes con enfermedad cardiovascular presentaron niveles elevados de TnT y a su vez más complicaciones como arritmias, coagulopatía e injuria renal aguda frente a los pacientes con niveles normales de TnT. Aquellos con niveles altos de TnT presentaron una evolución clínica desfavorable requiriendo terapia con glucocorticoides y uso de soporte ventilatorio invasivo más frecuentemente. En cuanto a la mortalidad durante el internamiento fue de 7% en pacientes con niveles normales de TnT sin enfermedad cardiovascular de fondo, 13% con enfermedad cardiovascular de fondo y niveles normales de TnT, 37% con valores de TnT elevados, pero sin enfermedad cardiovascular y 69% con patología cardiovascular y alteraciones en TnT. Como conclusión, existe una asociación entre una mala evolución clínica del paciente si durante su internamiento presenta lesión miocárdica que se traduce en alteración de la función cardíaca y arritmia maligna; sin embargo, la patología cardiovascular subyacente no indica necesariamente un mal pronóstico clínico.

### 3.2.1.2. **Título: Repercusión cardiovascular de la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19)**

**Autores:** Francisco L. Moreno-Martínez, Frank L. Moreno-López, Ricardo Oroz Moreno

**Resumen:** se observó que ser mayor de 60 años, género masculino y presentar antecedentes patológicos como enfermedad cardiovascular, endocrinológica como diabetes mellitus, enfermedad cerebrovascular, patología renal y pulmonar obstructiva crónica como las principales características de la población más susceptible de presentar una infección grave por Sars-CoV-2 y ser potencialmente mortal. Sin embargo, presentar una patología cardíaca como antecedente no es

indicador absoluto de mal pronóstico si los niveles de biomarcadores de daño cardíaco son normales; por el contrario, se han encontrado niveles elevados de péptido natriurético fracción N-terminal, troponinas y síndrome de distrés respiratorio agudo son factores aislados que representan mayor mortalidad.

Debido al corto plazo del inicio de la enfermedad a la actualidad, aún no se encuentran esclarecidos los potenciales efectos de la infección por Sars-CoV-2 en pacientes que presenten una enfermedad cardiovascular como antecedente o durante el curso de esta infección por lo que es necesario realizar más estudios sobre las características clínico-epidemiológicas y evolución tomar medidas de acción de forma anticipada.

**3.2.1.3. Título: Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China**

**Autores:** Shaobo Shi; Mu Qin, Bo Shen, Yuli Cai, Tao Liu, Fan Yang, Wei Gong, Xu Liu, Jinjun Liang, Qinyan Zhao, He Huang, Bo Yang, Congxin Huang.

**Resumen:** estudio retrospectivo de cohorte realizado en el Hospital Remnin de Wuhan en China designado para el tratamiento de pacientes con COVID-19 severo, en el periodo comprendido entre el 20 de enero del 2020 hasta el 10 de febrero del 2020. Los pacientes incluidos para el estudio se diagnosticaron de acuerdo a la guía dada por la OMS. La información recogida de cada paciente incluyó sexo, edad, patologías de fondo, análisis laboratoriales, biomarcadores de función cardíaca así como electrocardiograma, dentro de las pruebas de imagen fueron consideradas la radiografía de tórax y tomografía computarizada. Se dividió a los pacientes en aquellos con patología cardíaca de los que no la tenían; el daño cardíaco se tradujo en elevación de biomarcadores como troponina T, CK-MB y se realizó el seguimiento clínico y laboratorial.

De los 416 pacientes incluidos para el estudio, el 19% presentó lesión cardíaca versus al 80% que no tuvieron patología cardíaca, se observó

una mediana de la edad de 64 años a predominio del género femenino (50.7%). Con relación a la clínica, el síntoma más frecuente fue fiebre, seguida de tos seca, disnea, fatiga y mialgia, molestias gastrointestinales, dolor torácico y cefalea en menor porcentaje. Dentro de las comorbilidades más frecuentes se encontraron la hipertensión arterial (30%) y diabetes (14%). En el caso de las complicaciones, se observaron patología coronaria (10%) y patología cerebrovascular (5%).

Dentro de los hallazgos laboratoriales, se evidenciaron elevaciones en la proteína C reactiva (PCR), CPK-MB, NT-proBNP y procalcitonina. En las pruebas de imagen, se observó signos de neumonía bilateral con opacidades en vidrio esmerilado (64%). En pacientes que presentaron lesión cardíaca, se encontró recuento leucocitario elevado, creatinina elevada y aspartato aminotransferasa. Las complicaciones fueron más comunes en pacientes con injuria cardíaca que aquellos sin falla cardíaca e incluyeron Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), falla renal aguda, alteraciones electrolíticas, hipoproteinemia y desórdenes de la coagulación. Los pacientes con injuria cardíaca tuvieron mayor mortalidad que aquellos que no la presentaban, así como biomarcadores elevados y hallazgos sugestivos de cardiopatía isquémica. Por lo que se concluye que sí existe una asociación entre lesión cardíaca y mortalidad en pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19.

#### **3.2.1.4. Título: Repercusión en la salud cardiovascular del COVID-19**

**Autores: Geordan Goire Guevara, Yassel Arias Otamendy, Raúl Ernesto Reyes Sánchez.**

**Resumen:** La pandemia es la situación más significativa que se está viviendo en la actualidad debido a los estragos que ha causado rápidamente y las complicaciones cardíacas que están presentando los pacientes quienes empeoran su evolución clínica, siendo los más afectados aquellos que presenten factores de riesgo cardiovascular y los grupos etarios extremos. Sin embargo, los más afectados son aquellos

que tienen comorbilidades cardiovasculares subyacentes, por tal motivo, el personal de salud debe actuar lo más prontamente para evitar la mortalidad asociada en estos pacientes. Este trabajo de investigación presenta información relevante sobre las complicaciones cardiovasculares causadas por el nuevo coronavirus y permite tener un mayor conocimiento sobre los efectos a nivel del aparato cardiovascular.

### **3.2.2. A nivel nacional**

#### **3.2.2.1. Título: Compromiso cardiovascular en COVID-19**

**Autores:** Germán Valenzuela-Rodríguez, Percy Amado-Tineo

**Resumen:** Se observó que la población con factores de riesgo cardiovascular se relacionó a un curso clínico más severo y con mayor mortalidad. Sobre los mecanismos que utiliza el virus para producir daño en el huésped están la lesión cardíaca de forma directa y la activación de la inflamación de forma indirecta. Es por ello que se produce un cuadro clínico cardiovascular que comprende injuria miocárdica, arritmias malignas, síndromes coronarios isquémico agudos, insuficiencia cardíaca, eventos tromboembólicos, miocarditis y miocardiopatías. Sin embargo, no son las únicas complicaciones que se han reportado; el uso de fármacos y su combinación en el manejo de la infección por Sars-CoV-2 ha producido mayores efectos adversos que no se habían visto antes. Por consiguiente, el personal de salud debe ser capaz de detectar oportunamente las complicaciones que se presenten y brindarle un manejo adecuado para disminuir la mortalidad y mejorar el pronóstico clínico de cada paciente.

### **3.2.3. A nivel local**

Luego de la búsqueda realizada sobre complicaciones cardiovasculares en pacientes con infección por COVID-19, no se encontraron resultados.



## 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

### 1.1. Técnicas

La técnica a utilizar será la recolección de información en base a las historias clínicas de pacientes internados durante los meses de julio y agosto del año 2020 del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo. Asimismo, se empleará la hoja de recolección de datos de documentos, en base a protocolos y artículos relacionados a COVID-19.

### 1.2 Instrumentos

Se utilizó la ficha de recolección de datos.

- Sexo. El instrumento por verificar es el conteo registrado en la historia clínica del hospital.
- Edad. El instrumento por verificar es el conteo registrado en la historia clínica del hospital.
- Días de hospitalización. El instrumento por verificar es el conteo registrado en la historia clínica del hospital.
- Comorbilidades. El instrumento por verificar es el conteo registrado en la historia clínica del hospital.
- Evolución Clínica. Se obtiene del Documento Técnico: Prevención y Atención de personas afectadas por COVID-19 en el Perú, del MINSA (15).
- Mortalidad. El instrumento para evaluarlo es el conteo de las notificaciones de defunción por COVID-19, reportadas en SINADEF.
- Complicaciones cardiovasculares. Se usará el documento técnico ESC guidance for the diagnosis and management of cardiovascular disease during the COVID-19 pandemic: part 1 and part 2—care pathways, treatment, and follow-up. European Heart Journal, 2022, vol. 43, no 11, p. 1059-1103.

Se consideraron 4 variables:

- Eventos tromboembólicos
- Cardiopatía isquémica
- Insuficiencia cardíaca
- Arritmias

### 1.3 Materiales de verificación

- Historias clínicas
- Fichas de recolección de datos
- Material de escritorio
- Dispositivo con sistema operativo Windows 10, Microsoft Word y Microsoft Excel 2016.
- Recursos humanos

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ámbito

Unidad de Cardiología, Medicina Interna, Medicina Intensiva y Medicina de Emergencias y Desastres del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo.

### 2.2. Unidades de estudio

#### 2.2.1. Población

La población se encuentra conformada por los pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19, realizado mediante prueba antigénica y/o molecular positiva, hallazgos sugestivos de infección por Sars-CoV-2 en tomografía pulmonar, además del cuadro clínico sugestivo de la infección y que presenten una o más complicaciones cardiovasculares durante su internamiento, tales como eventos tromboembólicos, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca y arritmias en el Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo.

#### 2.2.2. Muestra

Para el estudio se trabajará con el número total de pacientes internados en los servicios mencionados anteriormente durante los meses de julio y agosto del año 2020 con diagnóstico confirmado de COVID-19 y al menos una complicación cardiovascular durante su estancia hospitalaria.

En el servicio de Cardiología se encontraron 33 pacientes hospitalizados en los meses de julio y agosto, de los cuales ninguno cumplía con los criterios de inclusión. En el servicio de Medicina Interna, los pacientes hospitalizados con el diagnóstico confirmado de COVID-19 fueron 578, de los cuales 39

cumplieron con los criterios de inclusión. Por otro lado, en el servicio de Medicina Intensiva, los pacientes con diagnóstico de COVID-19 durante esos meses fueron 35, de los cuales 14 cumplieron con los criterios de inclusión. Finalmente, en el servicio de Medicina de Emergencias y Desastres, el número de pacientes con diagnóstico de COVID-19 en dichos meses fueron 28 y los que cumplieron los criterios de inclusión fueron 9. En total, para la presente investigación, la muestra recabada de los servicios mencionados fue de 62, quienes cumplieron con los siguientes criterios:

### **2.2.3. Criterios de selección**

#### **2.2.3.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante prueba rápida o prueba molecular y/o tomografía computarizada con hallazgos sugestivos de infección por COVID-19.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que durante la internación presenten una o más complicaciones cardiovasculares.
- Pacientes con algún antecedente de patología.

#### **2.2.3.2. Criterios de exclusión**

- Historia Clínica incompleta.
- Pacientes con prueba rápida o molecular para COVID-19 con resultado no reactivo o prueba de imagen negativa.

### **2.3. Ubicación temporal**

Estudio de actualidad que comprende el periodo de julio y agosto del año 2020 debido a la mayor incidencia de casos diagnosticados con coronavirus correspondiente a las semanas epidemiológicas 23-41 (2020) registrada por MINSA (Ministerio de Salud) ocupando el 2do lugar con mayor número de casos notificados y mortalidad, después de la semana 52 (2021) y semana 1-8 (2022), donde se registran mayor número de notificados, pero con menor mortalidad.

### 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.1. Organización

Luego de aprobarse el proyecto de tesis, se enviará solicitud de autorización para revisión de historias clínicas dirigida a la oficina de capacitación y docencia de la Red Asistencial Arequipa EsSalud. El investigador acudirá a la Oficina de Epidemiología para seleccionar a aquellos pacientes con diagnóstico de COVID-19 que estuvieron internados durante los meses de julio y agosto del año 2020. Luego acudirá a la Oficina de Estadística para acceder a las historias clínicas y recolectar los datos de aquellos pacientes que cumplan los criterios de inclusión. Finalmente, se clasificarán los datos y se recopilarán en una base de datos en Excel V mediante el programa SPSS versión 16 para concluir con el análisis estadístico y redacción del informe final con los resultados obtenidos.

##### 3.1.1. Validación de los instrumentos

- Task Force for the management of COVID-19 of the European Society of Cardiology. European Society of Cardiology guidance for the diagnosis and management of cardiovascular disease during the COVID-19 pandemic: part 1-epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Cardiovasc Res.* 2021 Dec 2:cvab342. doi: 10.1093/cvr/cvab342. Epub ahead of print. PMID: 34864874; PMCID: PMC8690255.
- Task Force for the management of COVID-19 of the European Society of Cardiology. ESC guidance for the diagnosis and management of cardiovascular disease during the COVID-19 pandemic: part 2-care pathways, treatment, and follow-up. *Cardiovasc Res.* 2021 Dec 2:cvab343. doi: 10.1093/cvr/cvab343. Epub ahead of print. PMID: 34864876; PMCID: PMC8690236.

Los presentes documentos se encuentran validados por la Sociedad Europea de Cardiología y cuenta con dos partes, en la primera se describen la epidemiología, fisiopatología y diagnóstico; la segunda parte describe las vías de atención, tratamiento y seguimiento.

- Guía de Práctica Clínica (GPC N°41): Prevención y Manejo de COVID-19 en adultos (3ra Versión) [Diciembre 2021]. Es un instrumento validado y elaborado por la Dirección de Guías de Práctica Clínica,

Farmacovigilancia y Tecnovigilancia del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación IETSI, siendo la tercera actualización disponible en versión extensa, corta y anexos que forman parte de la Resolución N°152-PE-ESSALUD-2015.

### **3.2. Recursos**

#### **3.2.1. Humanos**

- Investigador: Katia Sofía Palomino Aguilar, alumna de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María.
- Asesor: Luis Alonso Cervera Farfán

#### **3.2.2. Materiales**

- Computadora
- Útiles de escritorio
- Hoja de recolección de datos
- USB

### **3.3. Criterios para procesamiento de resultados**

#### **3.3.1. Plan de procesamiento**

Se utilizó una matriz de datos que incluirá la información obtenida de las historias clínicas que cumplen con los criterios de inclusión.

#### **3.3.2. Plan de clasificación**

Los datos obtenidos se clasificaron en la Hoja de recolección de datos en el programa Microsoft Office Excel 2019.

#### **3.3.3. Plan de codificación**

Los datos de cada paciente fueron tabulados de acuerdo a los parámetros correspondientes.

#### **3.3.4. Plan de análisis**

Las variables categóricas se presentan como frecuencia absoluta y relativa porcentual. Se hizo uso de la estadística descriptiva para el análisis de la distribución de frecuencias, incluyendo la moda de cada grupo (valor más frecuente del conjunto de datos). Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 16 para el análisis de los datos.



**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°1**

**Frecuencia de Casos de Pacientes con complicación cardiovascular y COVID-19**

Complicación Cardiovascular	Número De Pacientes	
	N°	%
Eventos Tromboembólicos	12	19.53
Arritmia Cardíaca	31	50.00
Cardiopatía Isquémica	4	6.45
Insuficiencia Cardíaca	4	6.45
Enfermedad Tromboembólica y Arritmia Cardíaca	4	6.45
Cardiopatía Isquémica y Arritmia Cardíaca	3	4.84
Insuficiencia Cardíaca y Arritmia Cardíaca	3	4.84
Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardíaca y Arritmia Cardíaca	1	1.61
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100.00</b>

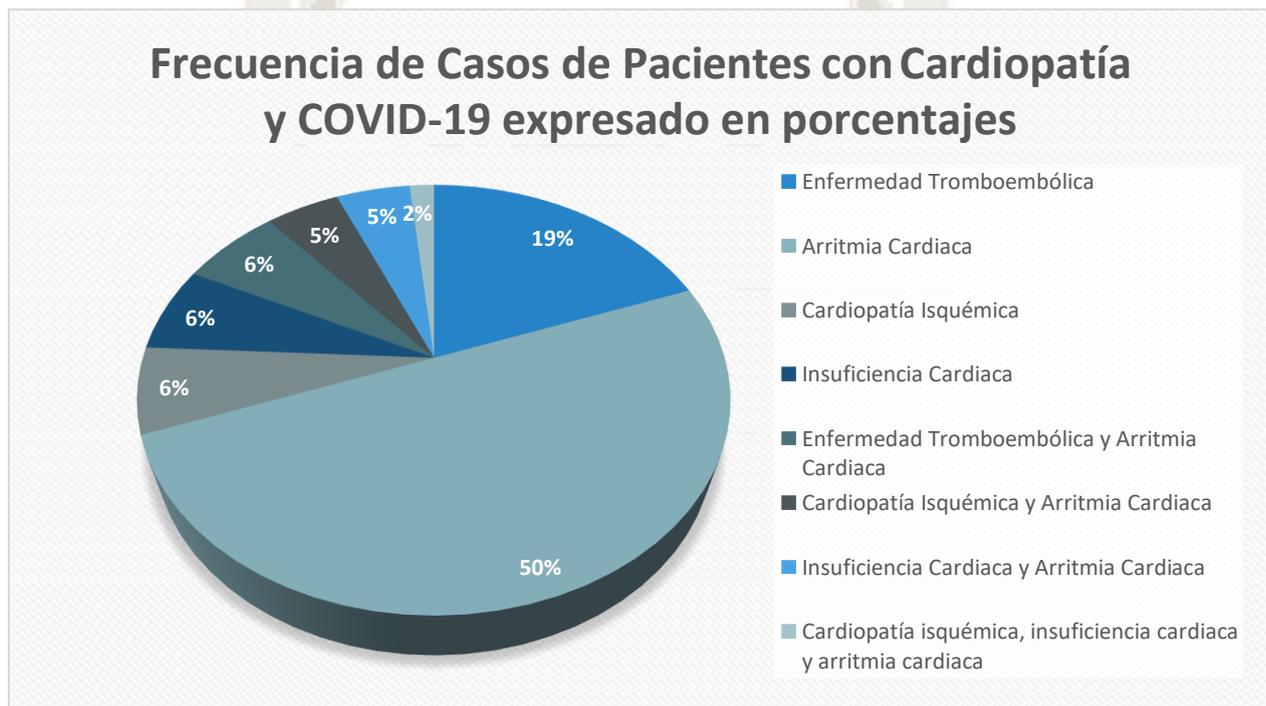
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

Se puede observar que la complicación cardiovascular más frecuente en pacientes con diagnóstico de COVID-19, fue arritmia cardíaca en 50% de los casos; seguida de eventos tromboembólicos en 19.53% de los casos. La entidad menos frecuente fue la asociación cardiopatía isquémica, insuficiencia y arritmia cardíaca representando el 1.61% del total de la muestra.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfica N°1**

**Frecuencia de Casos de Pacientes con Cardiopatía y COVID-19 expresado en porcentajes**



Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°2**

**Frecuencia de Casos según Sexo**

Complicación cardiovascular	Sexo			
	Varones		Mujeres	
	N°	%	N°	%
Eventos Tromboembólicos	11	23.91	1	6.25
Arritmia Cardíaca	22	47.83	9	56.25
Cardiopatía Isquémica	1	2.17	3	18.75
Insuficiencia Cardíaca	3	6.52	1	6.25
Enfermedad Tromboembólica Y Arritmia Cardíaca	4	8.70	0	0
Cardiopatía Isquémica Y Arritmia Cardíaca	2	4.35	1	6.25
Insuficiencia Cardíaca Y Arritmia Cardíaca	2	4.35	1	6.25
Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardíaca Y Arritmia Cardíaca	1	2.17	0	0
<b>Total</b>	46	100	16	100

Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

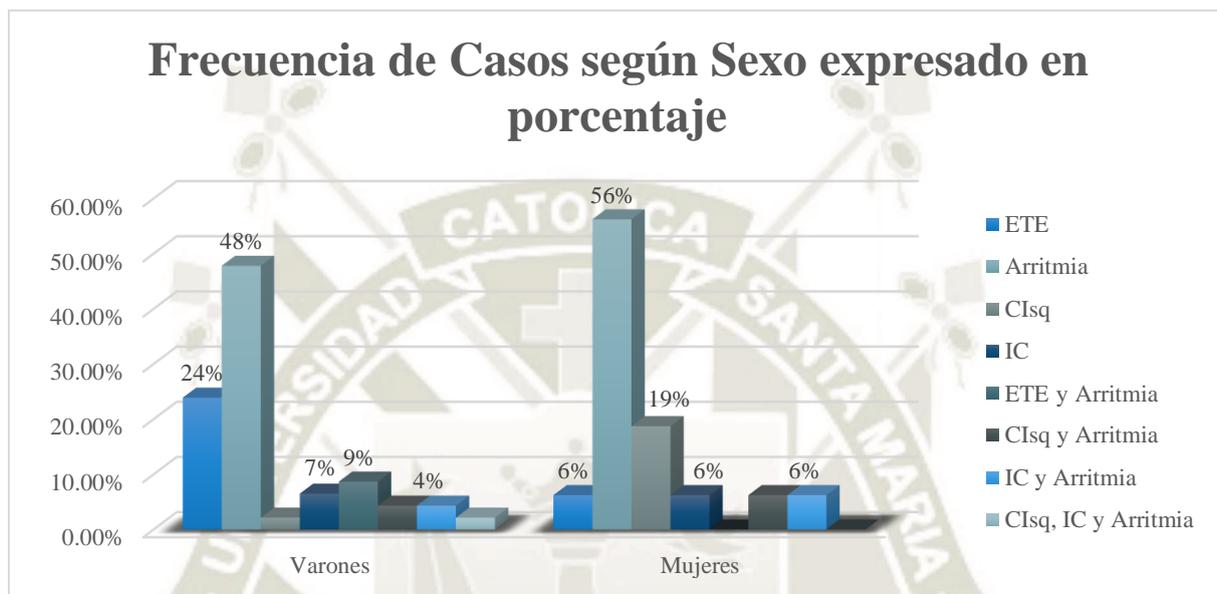
Se encontró una frecuencia mayor de varones con diagnóstico de COVID-19 asociado a una complicación cardiovascular de 74.2%. Dentro del sexo masculino, se encontró que la patología más frecuente fue arritmia cardíaca con 47.83%, seguida de eventos tromboembólicos con 23.91%. Las complicaciones menos frecuentes fueron cardiopatía isquémica 2.2% y la asociación cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca y arritmia con 2.17% cada una.

En el caso de las mujeres predominó la arritmia como complicación cardiovascular con 56.25% y cardiopatía isquémica con 18.75%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfica N°2**

**Frecuencia de Casos según Sexo expresada en porcentaje**



ETE: Evento tromboembólico, CIIsq: Cardiopatía Isquémica, IC: Insuficiencia cardiaca.

Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N° 3**

**Frecuencia de Casos según la Edad**

Complicación cardiovascular	Edad					
	18 a 40 años		41 a 65 años		Más de 65 años	
	N°	%	N°	%	N°	%
Enfermedad Tromboembólica	1	50.00	6	18.18	5	18.59
Arritmia Cardiaca	1	50.00	11	33.33	19	70.37
Cardiopatía Isquémica	0	0	3	9.09	1	3.70
Insuficiencia Cardiaca	0	0	3	9.09	1	3.70
Enfermedad Tromboembólica y Arritmia	0	0	3	9.09	1	3.70
Cardiopatía Isquémica y Arritmia	0	0	3	9.09	0	0
Insuficiencia Cardiaca y Arritmia	0	0	3	9.09	0	0
Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardiaca y Arritmia	0	0	1	3.02	0	0
<b>Subtotal</b>	2	3.23	33	53.22	27	43.55
<b>Total</b>		100		100		100

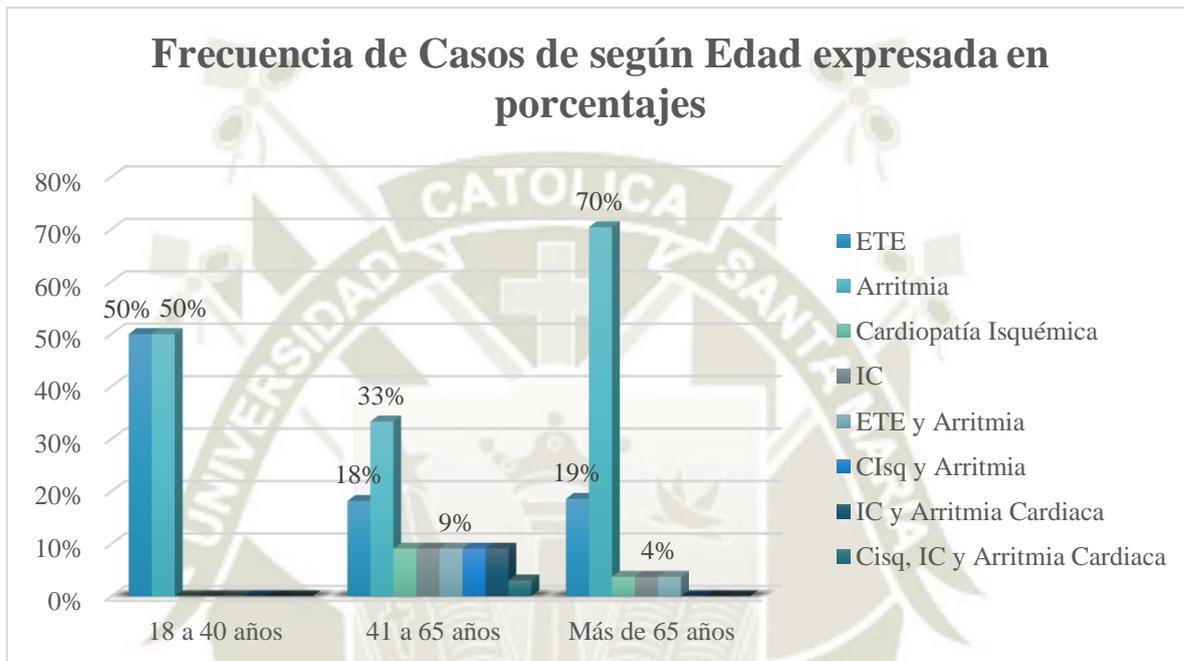
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

El 53.22% de pacientes se encuentran en el grupo etario de 41 a 65 años y la patología con mayor frecuencia fueron las arritmias cardiacas. De los pacientes mayores de 65 años (43.55%), la complicación cardiovascular más frecuente fueron arritmias cardiacas con 70.37%, seguida de eventos tromboembólicos con 18.59%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfica N°3**

**Frecuencia de Casos según la Edad expresada en porcentaje**



ETE: Evento tromboembólico, CIsq: Cardiopatía Isquémica, IC: Insuficiencia cardíaca.

Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°4**

**Frecuencia de Casos según Presencia de Comorbilidades**

Comorbilidades	Mortalidad			
	Casos Vivos		Casos Fallecidos	
	N°	%	N°	%
Sin comorbilidades	12	66.67	8	18.18
Con comorbilidades	6	33.33	36	81.82
<b>Subtotal</b>	18	29.03	44	70.97
<b>Total</b>		100		100

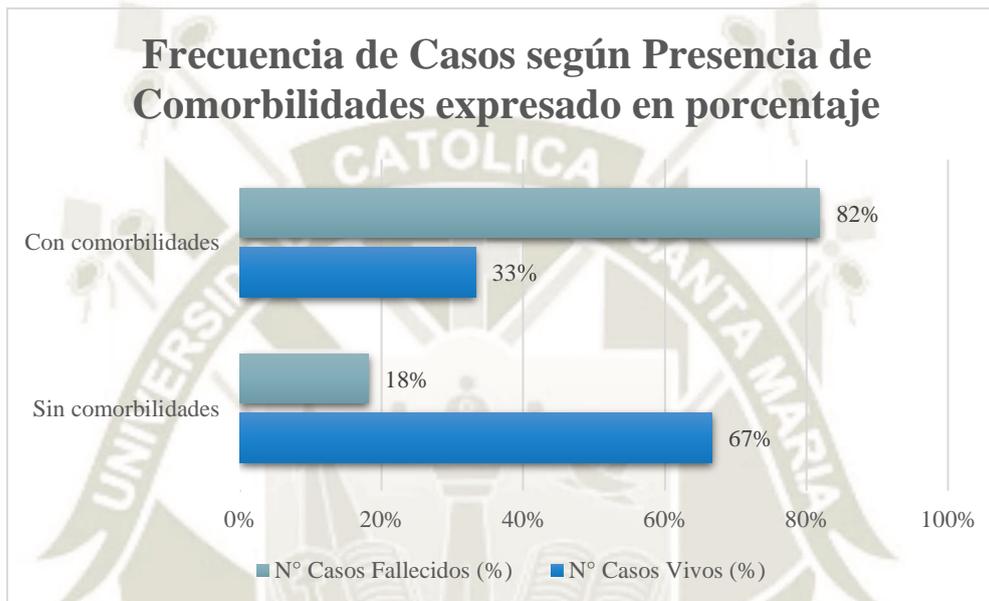
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

Se encontró una mayor frecuencia de casos fallecidos con 70.97% versus casos vivos 29.03%. Los pacientes con patología subyacente representaron el 67.74%, se encontró mayor frecuencia de los casos vivos sin comorbilidad en 66.67% y de los casos fallecidos la mayor parte tenía patología subyacente con 81.82%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfico N°4**

**Frecuencia de Casos según Presencia de Comorbilidades expresado en porcentajes**



Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°5**

**Frecuencia de Casos según Comorbilidades**

Comorbilidades	N° Frecuencia %	
	N°	%
Diabetes Mellitus	17	27.87
Hipertensión Arterial	14	22.95
Obesidad	9	14.75
Cardiopatías*	5	8.20
Nefropatías**	4	6.56
Neumopatías***	3	4.91
Cáncer	2	3.28
Neuropatía****	2	3.28
Hipotiroidismo	2	3.28
Glaucoma	1	1.64
Hiperplasia Benigna De Próstata	1	1.64
Artritis Reumatoidea	1	1.64
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.00</b>

\*Valvulopatía, arritmias cardiacas, \*\*IRC (insuficiencia renal crónica), \*\*\*EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), \*\*fibrosis pulmonar, asma  
\*\*\*\*enfermedad de Parkinson, hipoacusia central.

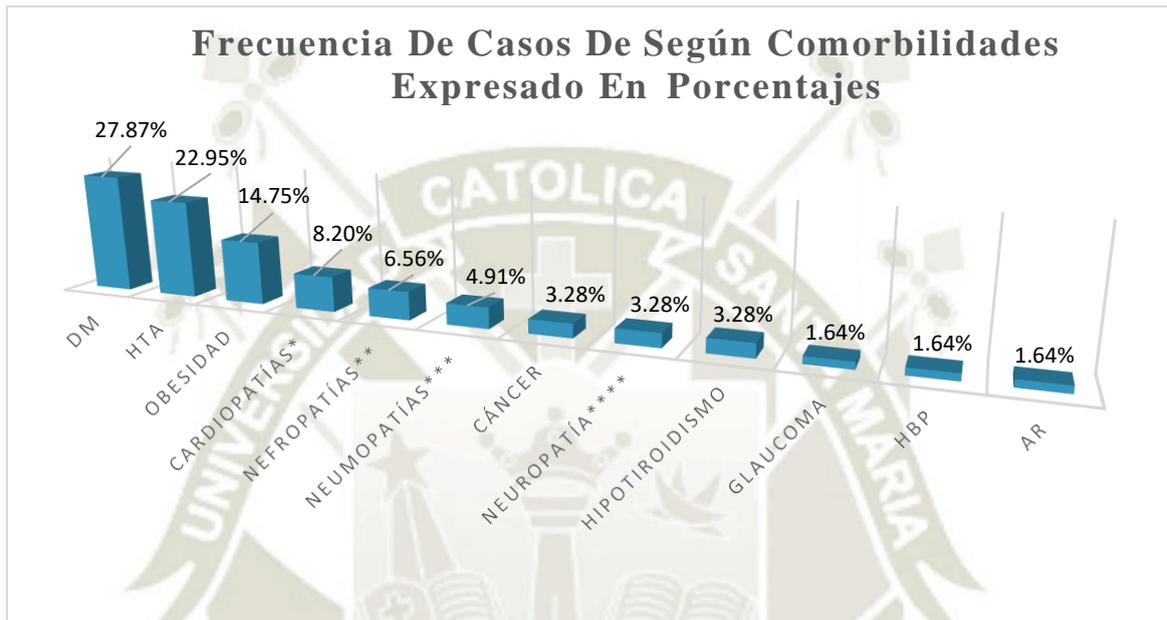
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

La comorbilidad más frecuente dentro de los pacientes con diagnóstico de COVID-19 y complicación cardiovascular fue diabetes mellitus II con 27.87%, seguida de hipertensión arterial con 22.95% y obesidad con 14.75%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfico N°5**

**Frecuencia de Casos según Comorbilidades expresado en porcentajes**



DM: Diabetes mellitus, HTA: Hipertensión arterial, HBP: Hiperplasia Benigna Prostática, AR: Artritis Reumatoidea  
Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°6**

**Frecuencia de Casos según Días de Hospitalización**

Complicación Cardiovascular	Días De Hospitalización					
	Menor a 14 días		15 a 28 días		Más de 29 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
Eventos Tromboembólicos	6	15.39	5	29.41	1	16.67
Arritmia Cardíaca	26	66.67	2	11.77	3	50.00
Cardiopatía Isquémica	4	10.26	0	0	0	0
Insuficiencia Cardíaca	0	0	4	23.53	0	0
Enfermedad Tromboembólica Y Arritmia Cardíaca	0	0	4	23.53	0	0
Cardiopatía Isquémica Y Arritmia Cardíaca	1	2.56	1	5.88	1	16.67
Insuficiencia Cardíaca Y Arritmia Cardíaca	1	2.56	1	5.88	1	16.67
Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardíaca Y Arritmia Cardíaca	1	2.56	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>	39	60.91	17	27.42	6	9.67
<b>Total</b>		100		100		100

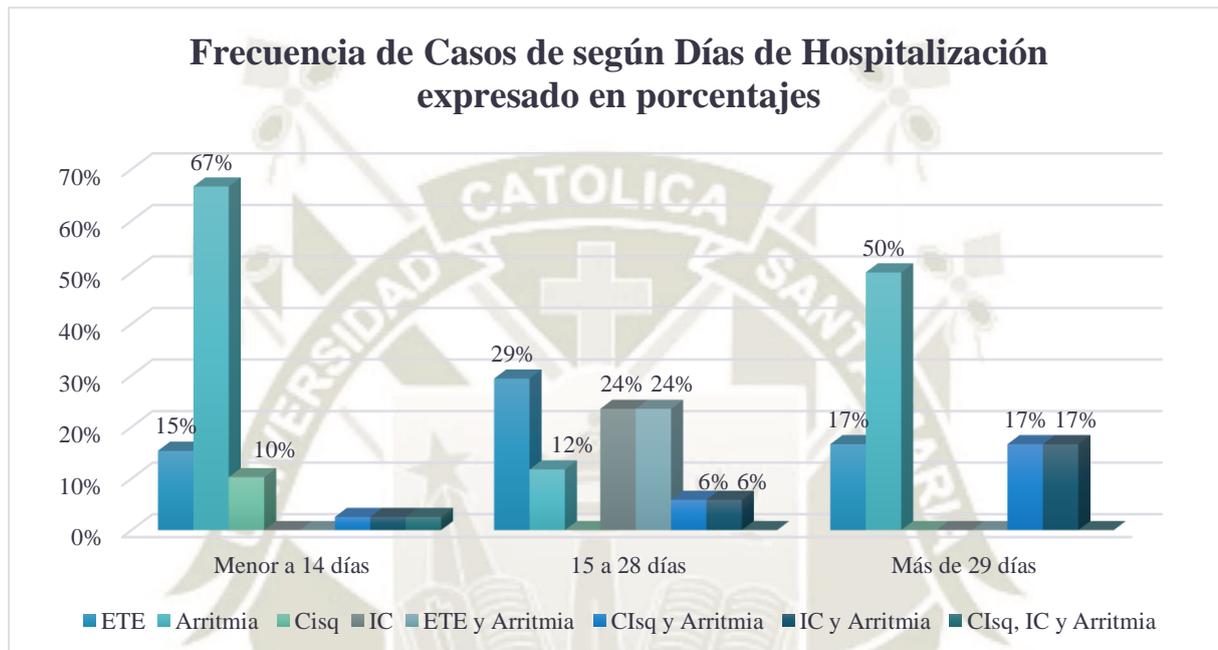
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

Los pacientes con COVID-19 y al menos una complicación cardiovascular se encontraron menos de 14 días internados en la mayor parte de los casos (60.9%) y la patología que se asoció más fueron las arritmias cardíacas, al igual que en los pacientes internados por más de 29 días (50%). Los pacientes que estuvieron internados entre 15 y 28 días (27.42%) presentaron en mayor frecuencia eventos tromboembólicos en 29.41%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfica N°6**

**Frecuencia de Casos según Días de Hospitalización expresada en porcentaje**



ETE: Evento tromboembólico, CIsq: Cardiopatía Isquémica, IC: Insuficiencia cardiaca.  
Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°7**

**Frecuencia de Casos según Evolución Clínica**

Complicación Cardiovascular	Evolución clínica							
	Leve		Moderado		Severo		Crítica	
	N°	%	N°	(%)	N°	%	N°	%
Enfermedad Tromboembólica	0	0	1	11.11	2	25.00	9	20.00
Arritmia Cardíaca	0	0	6	66.67	4	50.00	21	46.67
Cardiopatía Isquémica	0	0	2	22.22	0	0	2	4.44
Insuficiencia Cardíaca	0	0	0	0	1	12.50	3	6.67
Enfermedad Tromboembólica Y Arritmia Cardíaca	0	0	0	0	0	0	4	8.89
Cardiopatía Isquémica y Arritmia Cardíaca	0	0	0	0	1	12.50	2	4.44
Insuficiencia Cardíaca y Arritmia Cardíaca	0	0	0	0	0	0	3	6.67
Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardíaca y Arritmia Cardíaca	0	0	0	0	0	0	1	2.22
<b>Subtotal</b>	0	0	9	14.56	8	12.90	45	72.58
<b>Total</b>		0		100		100		100

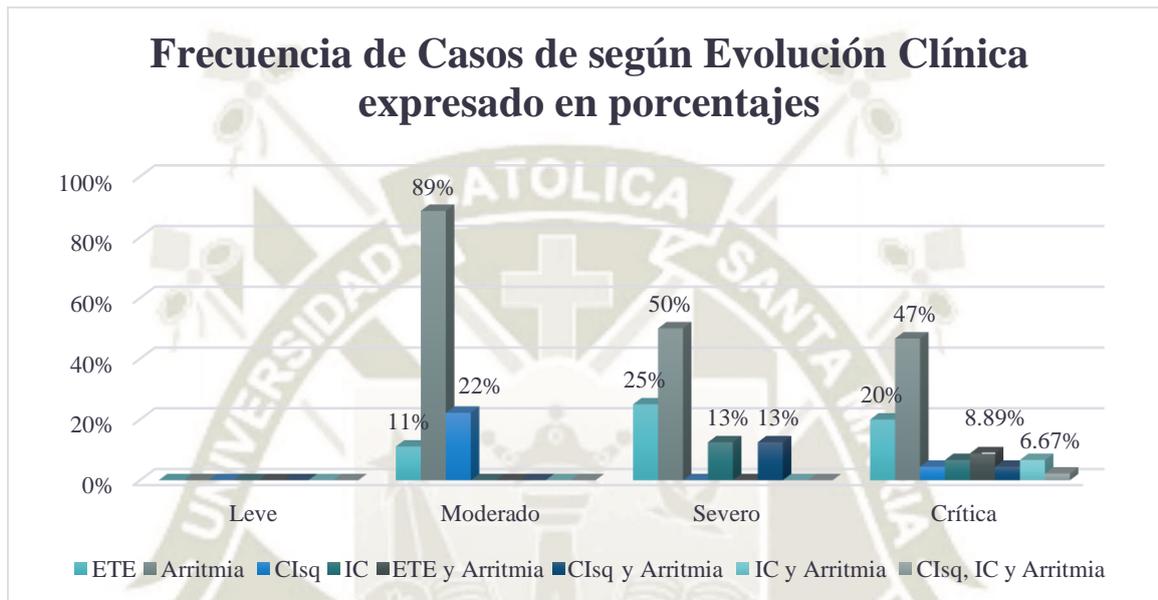
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

En cuanto a la evolución clínica, no se presentaron casos de evolución leve. Se observó con mayor frecuencia una evolución crítica con 72.58% y la complicación cardiovascular más frecuente en este grupo fueron las arritmias cardíacas con 46.67%, seguida de eventos tromboembólicos con 20%. La asociación cardiopatía isquémica, insuficiencia y arritmia cardíaca fue la complicación menos frecuente con 2.22%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfico N°7**

**Frecuencia de Casos según Evolución Clínica expresada en porcentaje**



ETE: Evento tromboembólico, CIsq: Cardiopatía Isquémica, IC: Insuficiencia cardiaca.

Fuente: Elaboración propia

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Tabla N°8**

**Frecuencia de Casos según Mortalidad**

Complicación Cardiovascular	Mortalidad			
	Fallecidos		Vivos	
	N°	%	N°	%
Enfermedad Tromboembólica	7	15.91	5	27.77
Arritmia Cardíaca	22	50.00	9	50.00
Cardiopatía Isquémica	2	4.54	2	11.11
Insuficiencia Cardíaca	3	6.82	1	5.56
Enfermedad Tromboembólica y Arritmia Cardíaca	4	9.09	0	0
Cardiopatía Isquémica y Arritmia Cardíaca	2	4.54	1	5.56
Insuficiencia Cardíaca y Arritmia Cardíaca	3	6.82	0	0
Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardíaca y Arritmia Cardíaca	1	2.27	0	0
<b>Subtotal</b>	44	70.97	18	29.03
<b>Total</b>		100		100

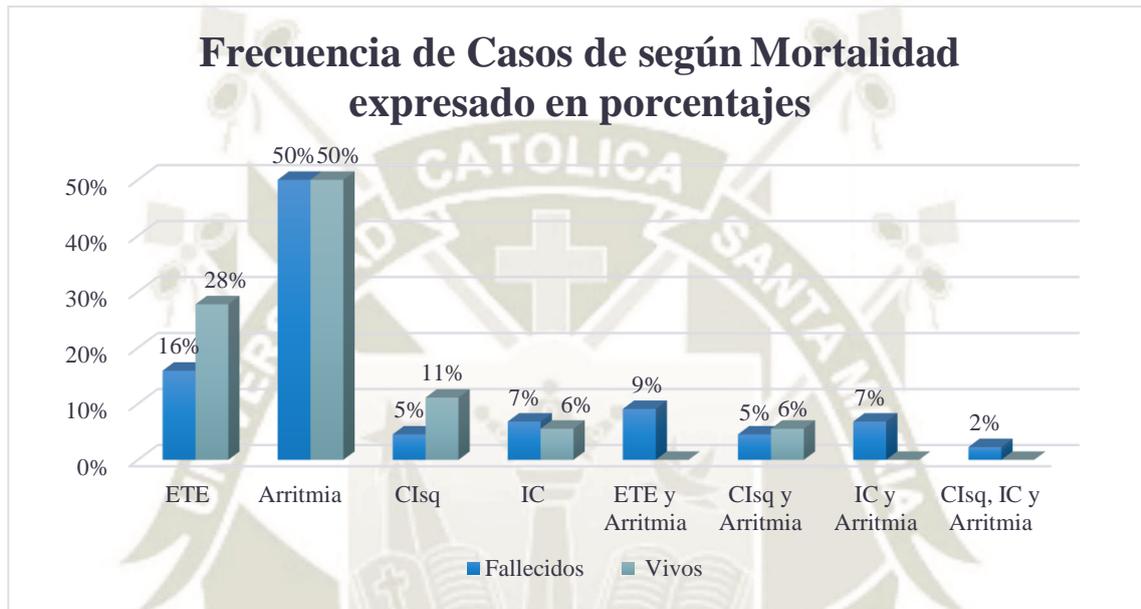
Fuente: Historias Clínicas del HNCASE

Se observó una mayor mortalidad en pacientes que presentaron alguna complicación cardiovascular (70.97%) siendo la más frecuente la arritmia cardíaca con 50%. La complicación menos frecuente fue la asociación cardiopatía isquémica, insuficiencia y arritmia cardíaca en 2.27%. En el grupo de pacientes con indicación de alta médica, la patología cardiovascular que se presentó más fue arritmia cardíaca en 50% seguida de eventos tromboembólicos en 27.77%.

**“Complicaciones Cardiovasculares En Pacientes Hospitalizados Por Infección Por Sars-Cov-2 Del Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo En El Periodo De Julio Y Agosto Del Año 2020”**

**Gráfica N°8**

**Frecuencia de Casos según Mortalidad expresada en porcentajes**



ETE: Evento tromboembólico, CIsq: Cardiopatía Isquémica, IC: Insuficiencia cardiaca.  
Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la frecuencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes internados por COVID-19 en los servicios de Cardiología, Medicina Interna, Medicina Intensiva y Medicina de Emergencias y Desastres del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, Arequipa durante el periodo comprendido entre los meses de julio y agosto del año 2020. Se consideró una población de 674 pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 y una muestra de 62 pacientes quienes cumplieron con los criterios de selección establecidos.

Dentro de los resultados obtenidos en el presente estudio se encontró que la complicación cardiovascular más frecuente en pacientes diagnóstico de COVID-19 confirmado fueron las arritmias cardíacas en 50% (Tabla 1), representando un valor superior comparado al estudio de Wang y colaboradores, que observó que el 44% de pacientes presentó arritmias cardíacas durante su hospitalización por COVID-19 en el Hospital Zhongnan de la Universidad de Wuhan. El valor que se encontró en el presente estudio es menor al compararlo con el reporte de Madjid y colaboradores, donde el 87% de los casos presentaron alteraciones del ritmo cardíaco a predominio de las taquiarritmias con 72% y las bradiarritmias con 15% en 121 pacientes del en China.

A diferencia del hallazgo en nuestro HNCASE, el estudio de Huang y colaboradores, mostró que la complicación cardiovascular más frecuente fue la isquemia miocárdica en 12% de los pacientes hospitalizados en Wuhan. Sin embargo, comparado con el presente estudio, la cardiopatía isquémica significó el 6.45% de los casos, representando un valor inferior al reportado por Huang. Por otro lado, el estudio de Wang y colaboradores mostró un valor similar al encontrado en nuestro medio, ya que se encontró que el 7.2% de pacientes hospitalizados con COVID-19 presentaron injuria miocárdica como complicación cardiovascular.

En los resultados expuestos en la Tabla N°2 sobre el sexo de los pacientes, se encontró que el sexo masculino fue el predominante con 74.2%, similar al obtenido por Huang y colaboradores donde el 73% de los pacientes estuvo conformado por varones en un Hospital designado para el manejo de pacientes COVID-19. Sin embargo, este resultado difiere de los encontrados por Shi et al., donde las mujeres representaron el 50.7% en un estudio de 416 pacientes. Esta diferencia podría explicarse por el tamaño muestral en cada

estudio. Al inicio de la pandemia, se informó un mayor número de varones afectados, representando el 81% cuando se evaluó la población de Asia y Europa (48). En nuestro país, los pacientes con complicación cardiovascular representaron 50.7% (53). En Arequipa el porcentaje era más representativo en varones, con 60% (55). Esta tendencia también se repitió en un estudio peruano realizado en tres hospitales en Chiclayo, donde los varones hospitalizados eran el 72.8% (54), resultados similares al encontrado en el presente estudio.

Según la edad de los pacientes, el 96% tenían una edad mayor de 40 años (Tabla 3) a diferencia del estudio de Huang y colaboradores donde se mostró una menor frecuencia de pacientes complicados con COVID-19 de 83%. Por otro lado, en el estudio de Wang y colaboradores, la mayor frecuencia se encontró en el grupo etario de 42 y 68 años en más de la mitad de los casos, resultado semejante al encontrado en el presente estudio donde representó más de la mitad de los casos (53.22%) siendo la complicación más frecuente en este grupo las arritmias cardíacas.

Respecto al alta médica o mortalidad según la presencia de comorbilidades (Tabla 4), el número de casos fallecidos representó el 70.97%, siendo un valor mayor comparado con el estudio de Guo y colaboradores donde el 17.6% falleció. En el presente estudio se encontró una mayor frecuencia de pacientes con comorbilidades asociadas con 67.74% valor similar en el estudio de Díaz y colaboradores donde se encontró que el 60.2% de pacientes no sobrevivieron (54). Estos pacientes presentaron una mortalidad de 12 veces más comparado con quienes no presentaron comorbilidades (45). Sin embargo, esta relación se invirtió en los fallecidos, donde aquellos pacientes que presentaban comorbilidades fueron 81.82%, siendo un valor mayor comparado con lo encontrado por Díaz, donde el 29.4% de los pacientes presentaron al menos una comorbilidad.

Las comorbilidades más frecuentes (Tabla N°5) que se observaron en estos pacientes fueron hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM-II), obesidad y cardiopatía previa que suman más del 50%. En el trabajo realizado en un hospital de EsSalud, la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión con una frecuencia de 47.9% (55), resultado mayor al encontrado en el presente estudio. Además, se observó que la hipertensión arterial se encontró en segundo lugar de frecuencia con 22.95%, dicho valor resulta menor al estudio llevado a cabo en China donde se reportó una frecuencia de 50.4% (40) y siendo menor comparado con el estudio colombiano realizado por López

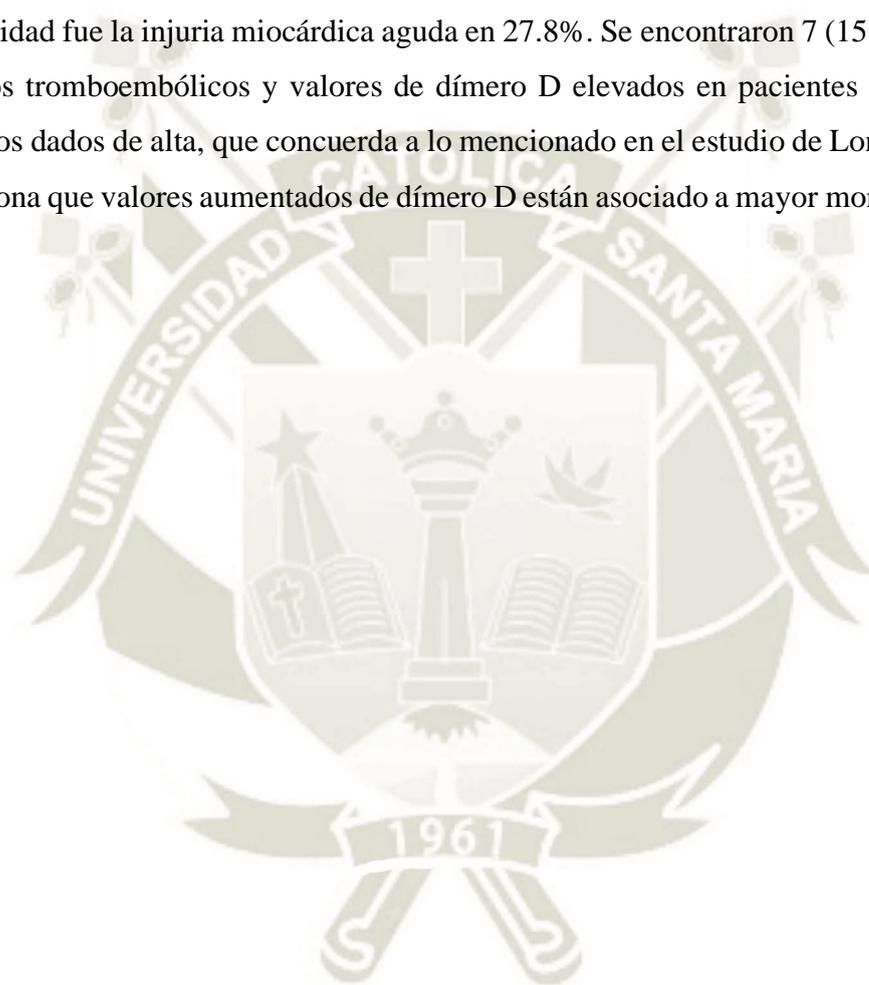
y colaboradores donde representó el 31,2% (27). La comorbilidad más frecuente observada en este trabajo fue diabetes mellitus con 27.87%, siendo un valor mayor al presentado en el estudio colombiano que significó el 10.1% de casos. Comparado con el estudio de Huang, los resultados encontrados fueron similares al encontrado ya que en ese Hospital de Wuhan, la comorbilidad más frecuente fue diabetes mellitus con 20% de casos. Siendo la DM-2 la principal comorbilidad presentada en nuestro medio es que se deben mejorar las acciones dirigidas a la identificación oportuna y seguimiento de estos pacientes en riesgo.

Respecto a los días de hospitalización, en el reporte de (51) que incluyó centros hospitalarios de Italia, se encontró que el tiempo promedio de hospitalización fue de 16 días y que estuvo relacionado a injuria miocárdica, dicho resultado difiere del hallado en este estudio ya que el tiempo de hospitalización más frecuente fue de un tiempo menor de 14 días (60.91%) (Tabla 6). Los pacientes con enfermedad tromboembólica que estuvieron hospitalizados entre 14 y 28 días representaron 29.41% (Tabla 6) comparado con el estudio de donde la media del tiempo de hospitalización es de 20 días (33), este valor es similar al encontrado. Se ha observado en el estudio de Violi y colaboradores que pacientes con evento tromboembólico tuvieron una mayor frecuencia y riesgo de complicaciones como mayor tiempo de hospitalización por lo que requieren vigilancia estricta y un tratamiento adecuado (41).

En cuanto a la frecuencia de casos según evolución clínica (Tabla N°7) se muestra que el 72% de pacientes con complicaciones cardiovasculares presentó una evolución clínica crítica con elevada mortalidad, siendo la más frecuente la arritmia cardíaca con 47% seguida de eventos tromboembólicos 20%. En el estudio de Zheng et al., se demostró que los pacientes con patología cardiovascular y COVID-19 son más propensos a presentar una evolución clínica severa o crítica similar a los resultados obtenidos en nuestro medio y en el estudio de Driggin se encontró que la evolución crítica representó el 4.7% (37), valor menor al encontrado en el presente estudio. Según el estudio latinoamericano (27), la frecuencia de arritmias fue de 16.7%, valor menor al encontrado en el HNCASE.

En cuanto a la mortalidad como desenlace de la atención médica (Tabla N°8), dentro de los cuales el 70.9% de los casos fallecieron, dicho valor fue mayor que el resultado obtenido por Guo y colaboradores, donde el 23% de pacientes hospitalizados en el Hospital Seventh en Wuhan, resultado que difiere además del estudio de Huang et al.

donde se encontró una mortalidad de pacientes hospitalizados por COVID-19 de 15% en el Hospital Jin Yin-tan en Wuhan. Esta variación en los resultados podría deberse al tamaño muestral, ya que en el presente estudio se evaluaron 62 historias clínicas versus 187 pacientes (13) versus 41 pacientes (50) respectivamente. Según el presente estudio, la complicación cardiovascular que se asoció más a mortalidad fueron las arritmias cardíacas hasta en 50% de los pacientes fallecidos, a diferencia de los resultados obtenidos en los estudios de Wang et al., donde la complicación cardiovascular más asociada a mortalidad fue la injuria miocárdica aguda en 27.8%. Se encontraron 7 (15.91%) casos de eventos tromboembólicos y valores de dímero D elevados en pacientes fallecidos que aquellos dados de alta, que concuerda a lo mencionado en el estudio de Long et al., donde menciona que valores aumentados de dímero D están asociado a mayor mortalidad.



## CONCLUSIONES

### PRIMERA

La patología cardiovascular en pacientes hospitalizados que se asocia más frecuentemente a pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 es la arritmia cardíaca que representa la mitad de los casos incluidos para el estudio y la segunda complicación más frecuente fueron los eventos tromboembólicos que representaron el 20% de los pacientes hospitalizados.

### SEGUNDA

Los pacientes con complicaciones cardiovasculares y diagnóstico de COVID-19, fueron mayormente de sexo masculino (74.19%) y la mayor parte de pacientes presentan una edad entre 41 y 65 años.

### TERCERA

El tiempo promedio de internación en pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 que cursan con alguna complicación cardiovascular fue de 7 días, siendo las arritmias cardíacas la complicación cardiovascular más frecuente en estos pacientes.

### CUARTA

La evolución clínica en pacientes que presentaron una o más complicaciones cardiovasculares durante el tiempo de internación en el hospital fue crítica en la mayor parte de casos (72.58%).

### QUINTA

Se encontró una mayor frecuencia de la presencia de una sola comorbilidad en pacientes COVID-19 positivos (87%) siendo la más frecuente diabetes mellitus II (27.87%) y la complicación cardiovascular que se observó más en pacientes fallecidos fueron las arritmias cardíacas en la mitad de los casos estudiados.

## RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda informar a la población sobre la importancia de una adecuada adherencia al tratamiento de patologías cardiovasculares para evitar futuras complicaciones que se puedan presentar en el contexto de infección por COVID-19.
- 2) Se recomienda la creación de un protocolo de manejo de pacientes COVID-19 que cursen con alguna complicación cardiovascular que incluya exámenes laboratoriales como troponinas y dímero D ya que nos brindan gran información diagnóstica para evitar desenlaces fatales y disminuir posibles daños o secuelas a largo plazo.
- 3) Se recomienda mayor difusión aprovechando el uso de las plataformas digitales, sobre hábitos y estilos de vida saludables ya que los factores de riesgo asociados a patología cardiovascular como hipertensión arterial, obesidad y diabetes mellitus pueden prevenirse en gran medida.
- 4) Se recomienda que la población con factores de riesgo como edad avanzada o aquellos con comorbilidades subyacentes tengan seguimiento a través de telemedicina para identificar y derivar a los pacientes que necesiten acudir a un centro hospitalario de forma oportuna.
- 5) Se recomienda realizar más investigaciones sobre el tema, dada la elevada frecuencia de casos de arritmias cardíacas que predisponen a una peor evolución clínica y así brindar una atención oportuna y de calidad.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Sun P, Lu X, Xu C, Sun W, Pan B. Understanding of COVID-19 based on current evidence. *Journal of medical virology*. 2020; 92 (6): 548-51. Doi: 10.1002/jmv.25722.
2. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). Disponible en: [https://www.who.int/health-topics/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-mers#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-mers#tab=tab_1)
3. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, Bi Z, Zhao Y. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clinical Research in Cardiology*. 2020; 109 (5): 531-8. Doi: 10.1007/s00392-020-01626-9
4. Barbagelata A, Perna E, Piskorz D, Lorenzatti A. Prevención del colapso del Sistema de salud en pacientes cardiovasculares con COVID-19: El rol del cardiólogo en la reducción de la sobrecarga de las unidades de cuidados intensivos con el advenimiento del frío en América del Sur. Reporte de la Federación Argentina de Cardiología. *Rev Fed Arg Cardiol*. 2020;49:4-12. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/340742516>
5. Rozado J, Ayesta A, Morís C, Avanzas P. Fisiopatología de la enfermedad cardiovascular en pacientes con COVID-19. Isquemia, trombosis y disfunción cardíaca. *Revista Española de Cardiología Suplementos*. 2020; 20: 2-8. Doi: 10.1016/S1131-3587(20)30028-5
6. Geng Y, Wei Z, Qian H, Huang J, Lodato R, Castriotta R. Pathophysiological characteristics and therapeutic approaches for pulmonary injury and cardiovascular complications of coronavirus disease 2019. *Cardiovascular Pathology*. 2020: 107228. Doi: 10.1016/j.carpath.2020.107228
7. Ortiz AF, Ordoñez JC, Castaño MF, de la Peña Pérez CM, Niño FA. Patrones característicos de COVID-19 en tomografía de tórax: una revisión de la literatura. *Revista Neuronum*. 2020; 6 (4): 350-68.
8. Sala situacional COVID-19 Perú. MINSA, Dic 10, 2020. Disponible en [https://covid19.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp)
9. Borges F, Sparano A, Hermann M, Marcano E. COVID-19 y corazón en Pediatría. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*; 2020; 83 (2): 18-24.

- Disponible en: <https://intelego-eu.com/wp-content/uploads/2020/06/AVPP-Sup-2-Consenso-Vzlano-sobre-manifestaciones-sistemicas-de-ls-COVID-19.pdf>
10. Percy E, Luc J, Vervoort D, Hirji S, Ruel M, Coutinho T. Post-Discharge Cardiac Care in the Era of Coronavirus 2019: How Should We Prepare? *Canadian Journal of Cardiology*; 2020; 36 (6): 956-60. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0828282X20303883?via%3Dihub>
  11. Zheng Y, Ma Y, Zhang J, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nature Reviews Cardiology*; 2020; 17 (5): 259-60. doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5
  12. Pinilla-Morales Raúl, Caycedo-Marulanda Antonio, Castro-Beltrán Jorge Mario, Fuentes-Sandoval María Alejandra. Manejo del cáncer colorrectal durante la pandemia por SARS-CoV-2. *Rev colomb cir*; 35(2): 235-243. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-75822020000200235&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822020000200235&lng=en).
  13. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, Wang H, Wan J, Wang X, Lu Z. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA cardiology*. 2020; 5 (7): 811-818 doi: 10.1001/jamacardio.2020.1017
  14. Pavon-Rojas A, Cisnero-Reyes L, Escalona-González S, Rojas-Silva O, Pérez-Pérez C. Complicaciones cardiovasculares en pacientes con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2021; 50 (3): e02101145. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/1145>
  15. Documento Técnico: Prevención y Atención de personas afectadas por COVID-19 en el Perú, del MINSA. April 14, 2020 [cited 2021 July 11]. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/574377/Documento\\_Te%CC%81cnico\\_Atencio%CC%81n\\_y\\_Manejo\\_Cli%CC%81nico\\_de\\_Casos\\_de\\_COVID-19.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/574377/Documento_Te%CC%81cnico_Atencio%CC%81n_y_Manejo_Cli%CC%81nico_de_Casos_de_COVID-19.pdf)
  16. Pérez Abreu Manuel Ramón, Gómez Tejeda Jairo Jesús, Dieguez Guach Ronny Alejandro. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Rev haban cienc méd*, 2020; 19 (2): e3254. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2020000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005&lng=es). Epub 22-Abr-2020

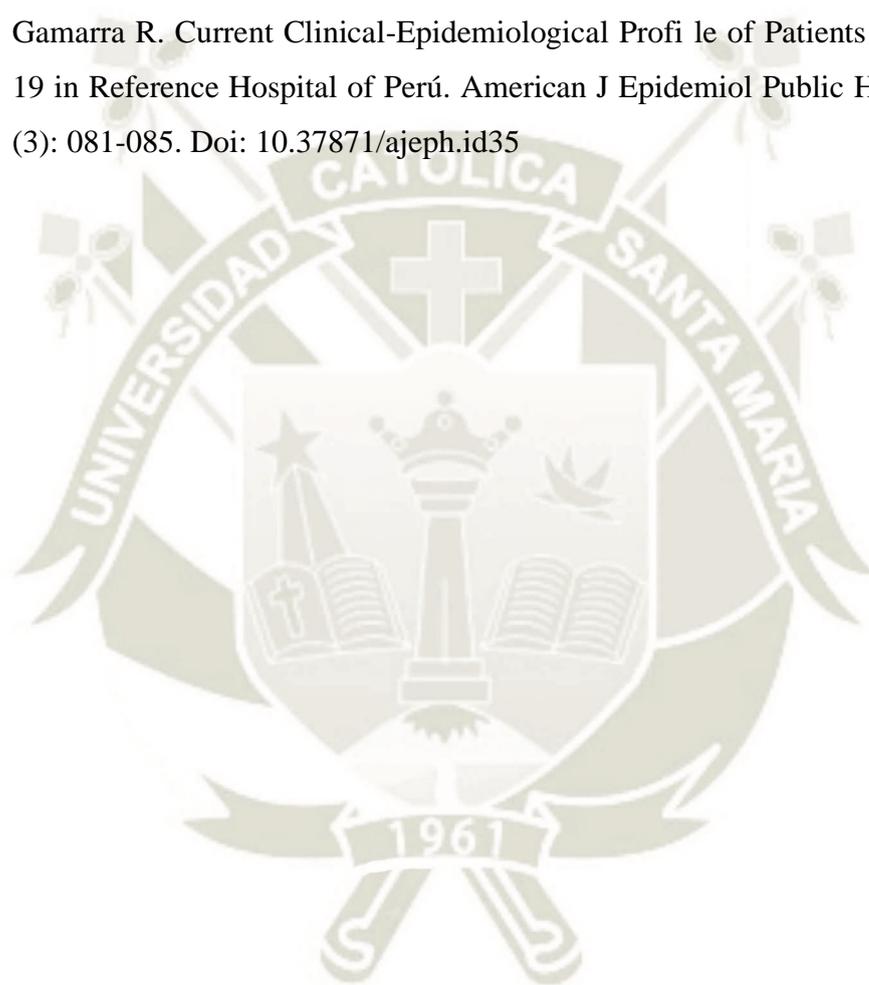
17. Guía de Práctica Clínica (GPC N°41): Prevención y Manejo de COVID-19 en adultos (3ra Versión) [Diciembre 2021] EsSalud. Disponible en: [https://www.gpc-peru.com/wp-content/uploads/2022/01/GPC-COVID-19\\_V3-Version-in-extenso-1.pdf](https://www.gpc-peru.com/wp-content/uploads/2022/01/GPC-COVID-19_V3-Version-in-extenso-1.pdf)
18. Escobar Domingo María José, Escobar Domingo Daniela Paola, Moreno Correa Sandra. Mecanismos fisiopatológicos relacionados con la infección por SARS-CoV-2 en las personas expuestas durante 2019 y 2020. Univ. Med. 2021; 62(3):42-57. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-08392021000300006&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-08392021000300006&lng=en). Epub June 30, 2021. <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed62-3.mfri>.
19. Medina, C, Chavira, J., Aburto, T., Nieto, C., Contreras-Manzano, A., Segura, L. et Barquera, S. Revisión rápida: evidencia de transmisión por Covid-19 e infecciones respiratorias agudas similares en espacios públicos abiertos. Salud pública de México, 63 (2), 232-241. Doi: 10.21149/11827
20. Zhang, T, Wu, Q, & Zhang, Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak. Current biology, 30(7), 1346-1351. Doi: 10.1016/j.cub.2020.03.063
21. Lauer S, Grantz K, Bi Q, Jones F, Zheng Q, Meredith HR, Azman AS, Reich NG, Lessler J. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. Annals of internal medicine. 2020 May 5;172(9):577-82. Doi: 10.7326/M20-0504
22. Cruz M, Santos E, Cervantes M, Juárez M. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. Revista Clínica Española. 2020, 221 (1): 55–61. Doi: 10.1016/j.rce.2020.03.001
23. Oudit G, Crackower M, Backx P, Penninger J. The role of ACE2 in cardiovascular physiology. Trends in cardiovascular medicine. 2003; 13 (3): 93-101. Doi: 10.1016/s1050-1738(02)00233-5
24. Alves, Quispe A, Ávila H, Valdivia A, Chino J, Vera O. Breve historia y fisiopatología del COVID-19. Cuad. Hosp. Clín. 2020, 61(1): 130-143. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762020000100011&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100011&lng=es&nrm=iso). ISSN 1562-6776.

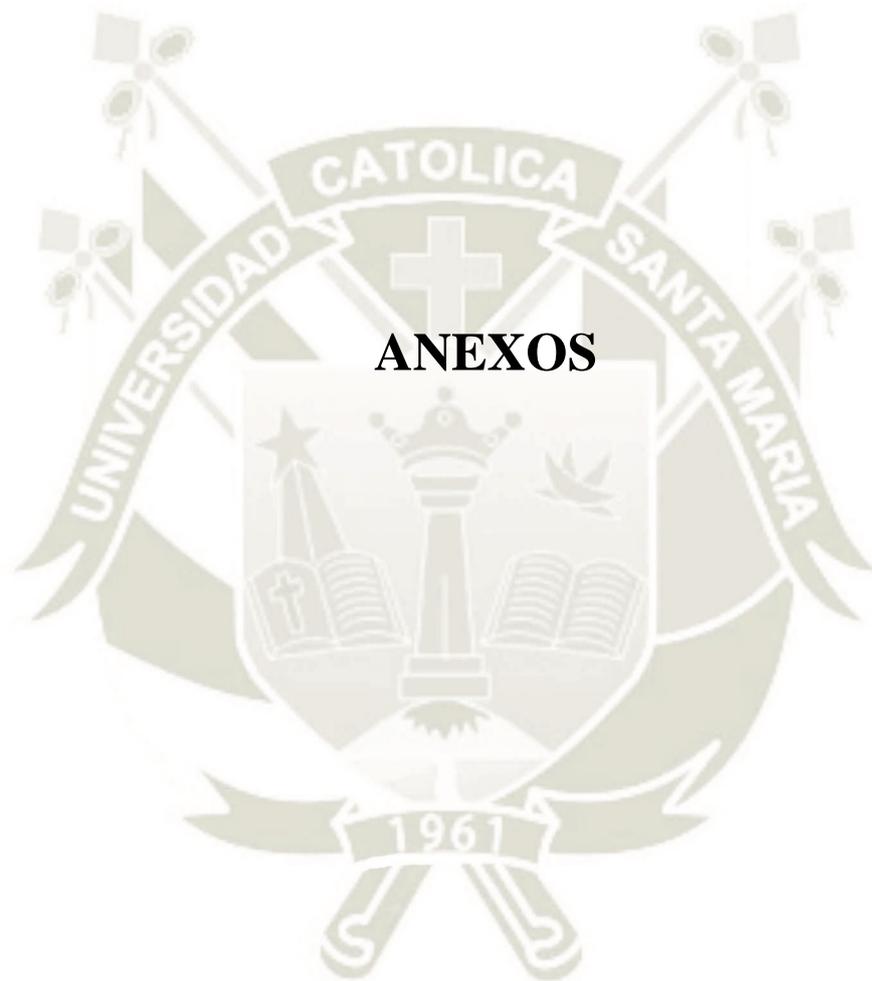
25. Vaduganathan M, Vardeny O, Michel T, McMurray JJ, Pfeffer MA, Solomon SD. Renin–angiotensin–aldosterone system inhibitors in patients with Covid-19. *New England Journal of Medicine*. 2020; 382 (17): 1653-1639. Doi: 10.1056/NEJMsr2005760
26. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA cardiology*. 2020; 5(7): 831-840. Doi:10.1001/jamacardio.2020.1286
27. León J, Marín P, González G, Escandón Á. Coronavirus–COVID 19: Más allá de la enfermedad pulmonar, qué es y qué sabemos del vínculo con el sistema cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2020; 27 (3): 142-152. Doi.org/10.1016/j.rccar.2020.04.006.
28. The European Society for Cardiology. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic, 2020, Disponible en: <https://www.escardio.org/Education/COVID-19-and-Cardiology/ESCCOVID-19-Guidance>.
29. Bonow R, Fonarow G, O’Gara P, Yancy C. Association of coronavirus disease 2019 (COVID-19) with myocardial injury and mortality. *JAMA cardiology*. 2020. 1;5 (7): 751-753. Doi: 10.1001/jamacardio.2020.1105
30. Moreno-Martínez F, Moreno-López F, Oroz Moreno R. Repercusión cardiovascular de la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19). *CorSalud*. 2020; 12 (1): 3-17. Doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001
31. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of autoimmunity*. 2020, 109: 102433. Doi: 10.1016/j.jaut.2020.102433
32. Atri D, Siddiqi H, Lang J, Nauffal V, Morrow D, Bohula E. COVID-19 for the cardiologist: a current review of the virology, clinical epidemiology, cardiac and other clinical manifestations and potential therapeutic strategies. *JACC: Basic to Translational Science*. 2020. 10; 5 (5): 518-536. Doi: 10.1016/j.jacbts.2020.04.002
33. Chamorro EM, Ostolaza TR, Núñez MP, Nacenta SB, Rodríguez-Guerra CC, Sanz LI. Tromboembolismo pulmonar en pacientes con COVID-19: estudio de prevalencia en un hospital terciario. *Radiología*. 2021 Jan 1;63(1):13-21.

34. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, Gong W, Liu X, et al. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA cardiology*. 2020. 1; 5 (7): 802-810. doi: 10.1001/jamacardio.2020.0950.
35. Tejada J, Pérez C, Velázquez Y. Afectación del sistema cardiovascular en la infección por SARS-CoV-2. *Universidad Médica Pinareña*. 2020; 16 (3): e521. Disponible en: <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/521>
36. Negreira M, Martínez J, Águila D, Mateo-Gómez C, Soto M, Piqueras J. Cardiovascular events after COVID-19 hospitalization: long-term follow-up. *Rev Esp Cardiol*. 2022, 75 (1): 100-102, Doi: 10.1016/j.rec.2021.09.001
37. Driggin E., Madhavan M.V., Bikdeli B. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 75 (18): 2352–2371. Doi: 10.1016/j.jacc.2020.03.031
38. Ho J, Ching-Hui S, Chan M, Lin W, Wong R, Coronavirus-induced myocarditis: A meta-summary of cases. *Heart Lung*, 2020; 49 (6): 681-685. Doi: 10.1016/j.hrtlng.2020.08.013.
39. Long B, Brady W, Koyfman A, Gottlieb M. Cardiovascular complications in COVID-19. *The American journal of emergency medicine*. 2020. 38 (7): 1504-1507. Doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.048.
40. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*. 2020; 323 (11): 1061-1069. Doi:10.1001/jama.2020.1585
41. Violi F, Pastori D, Cangemi R, Pignatelli P, Loffredo L. Hypercoagulation and antithrombotic treatment in coronavirus 2019: a new challenge. *Thromb Haemost*. 2020; 120 (6): 949-956. Doi: 10.1055/s-0040-1710317
42. Zhang H, Penninger JM, Li Y, Zhong N, Slutsky AS. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intensive Care Med*. 2020; 46: 586-590. Doi: 10.1007/s00134-020-05985-9
43. Bikdeli B, Madhavan M, Jimenez D, Chuich T, Dreyfus I, Driggin E, et al. COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: implications for prevention, antithrombotic therapy, and follow-up: JACC state-of-the-art review.

- Journal of the American college of cardiology. 2020; 75 (23): 2950-73. Doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.031
44. Tersalvi G, Vicenzi M, Calabretta D, Biasco L, Pedrazzini G, Winterton D. Elevated troponin in patients with coronavirus disease 2019: possible mechanisms. Journal of cardiac failure. 2020; 26 (6): 470-5. Doi: 10.1016/j.cardfail.2020.04.009
  45. Gil R, Bitar P, Deza C, Dreyse J, Florenzano M, Ibarra C, Jorquera J, Melo J, Olivi H, Parada MT, Rodríguez JC. Cuadro clínico del COVID-19. Revista Médica Clínica Las Condes. 2021; 32 (1): 20-9. Doi: 10.1016/j.rmcl.2020.11.004
  46. Long B, Brady W, Bridwell R, Ramzy M, Montrief T, Singh M, Gottlieb M. Electrocardiographic manifestations of COVID-19. The American journal of emergency medicine. 2021; 41: 96-103. Doi: 10.1016/j.ajem.2020.12.060
  47. Inciardi R, Lupi L, Zaccone G, Italia L, Raffo M, Tomasoni D, et al. Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). JAMA cardiology. 2020; 5 (7): 819. Doi: 10.1007/s11897-021-00509-y
  48. Cabrera-Gaytán, David Alejandro; Vargas-Valerio, Alfredo; Grajales-Muñiz, Concepción. Infección del nuevo coronavirus: nuevos retos, nuevos legados. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 52 (4): 438-441. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745483018>
  49. Yu C, Wong R, Wu E, Kong S, Wong J, Yip G, et al. Cardiovascular complications of severe acute respiratory syndrome. Postgraduate medical journal. 2006; 82 (964): 140-4. Doi: 10.1136/pgmj.2005.037515.
  50. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet. 2020; 395 (10223): 497-506. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
  51. Lavie C, Sanchis-Gomar F, Lippi G. Cardiac Injury in COVID-19-Echoing Prognostication. J Am Coll Cardiol. 2020; 76 (18): 2056-2059. Doi: 10.1016/j.jacc.2020.08.068.
  52. Guevara G. Repercusión en la salud cardiovascular del COVID-19. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 2020; 26 (2): 972. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/>

53. Germán V, Amado-Tineo P. Compromiso cardiovascular en COVID-19. Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna. 2020; 33 (2): 61-7. Doi.org/10.36393/spmi.v33i2.522
54. Díaz-Vélez C, Urrunaga-Pastor D, Romero-Cerdán A et al. Risk factors for mortality in hospitalized patients with COVID-19 from three hospitals in Peru: a retrospective cohort study [version 1; peer review: 2 approved]. F1000Research 2021, 10:224 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.51474.1>)
55. Gamarra R. Current Clinical-Epidemiological Profile of Patients with COVID-19 in Reference Hospital of Perú. American J Epidemiol Public Health. 2020; 4 (3): 081-085. Doi: 10.37871/ajeph.id35





**Anexo 1: Ficha de registro**

N°	N° HC	DNI	Sexo	Edad	Días de hospitalización	Comorbilidades antes de la hospitalización por COVID-19	Complicaciones cardiovasculares durante internamiento					Evolución clínica	Mortalidad
							E T E	H T A	Cardiopatía isquémica	Arritmia	IC*		
Paciente 1													
Paciente 2													
Paciente 3													
... Paciente n													

\*ETE: Evento tromboembólico, HTA: Hipertensión arterial, IC: Insuficiencia cardiaca

## Anexo 2: Carta de presentación para revisión de historias clínicas



Universidad Católica  
de Santa María

**"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"**  
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra Fortaleza)

Arequipa, 05 de abril del 2022

**Of. N° 147-FMH-2022**

Señor Doctor  
**CLAUDIO COAYLA CARPIO**  
**JEFE DE LA OFICINA DE CAPACITACIÓN, DOCENCIA E INVESTIGACIÓN ESSALUD**  
Ciudad

**Asunto:** Autorización Trabajo de Investigación  
**Ref.:** Expediente N° E-005775

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, solicitando su autorización a efecto de que la estudiante **KATIA SOFIA PALOMINO AGUILAR**, identificada con DNI 74528654, y código universitario 2015224562, pueda llevar a cabo su Trabajo de Investigación titulado **"FRECUENCIA DE COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR INFECCIÓN POR SARS-COV-2 DEL HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUÍN ESCOBEDO EN EL PERIODO DE JULIO Y AGOSTO DEL AÑO 2020"**; consistente en la revisión de historias clínicas y, en el horario que designe su representada. Se adjunta la solicitud de requerimiento de la interesada.

Dicho trabajo ha sido aprobado por el Jurado Dictaminador respectivo, para lo cual, se adjunta el dictamen aprobatorio.

Finalmente, mucho le agradeceré, concederle las facilidades del caso, a nuestra estudiante, únicamente con fines académicos.

Agradeciendo anticipadamente por la atención dispensada al presente, quedo de usted.

Atentamente,



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
  
Dr. Miguel Fernando Farfán Delgado  
DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

MFFD/Decano  
BY