

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**FACTORES ASOCIADOS A LA FALLA RENAL AGUDA EN  
PACIENTES CON COVID-19 TRATADOS EN EL HOSPITAL  
REGIONAL DE ICA 2021**

**TESIS**

**PRESENTADA POR BACHILLER**

**ORTIZ HERNANDEZ MIRIAM BERENICE**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICO CIRUJANO**

**ICA – PERÚ**

**2022**

**ASESOR**  
**Dr. JOSE CARLOS MALLMA SOTO**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a dios por permitirme seguir cumpliendo mis metas, a mis maestros y padres por todo su apoyo durante esta larga y dura carrera.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres quienes me han apoyado para poder lograr uno de mis sueños ser una profesional.

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

**Metodología.** Estudio no experimental, transversal, analítica y retrospectiva, con diseño de casos y controles en 87 casos (Paciente con Covid-19 con falla renal aguda) y 87 controles (Paciente con Covid-19 sin falla renal aguda), los datos fueron obtenidos mediante una ficha de recolección de datos, y las diferencias entre ambos grupos fueron establecidas con el chi cuadrado.

**Resultados:** Los pacientes con Covid-19 hospitalizados en el Hospital Regional de Ica 2021 el 60,9% (106) eran de 60 a más años, 23% (40) tuvieron diabetes mellitus, y el 23,6% (41) tuvieron hipertensión arterial. Los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con Covid-19 fueron: Pacientes con edades de 60 a más años 58,5% (62)  $p= 0,005$  OR=2,42 (IC95%:1,29-4,53), pacientes con diabetes mellitus 70% (28)  $p= 0,004$  OR=2,96 (IC95%:1,4-6,3) y pacientes con hipertensión arterial 75,6% (31)  $p= 0,000$  OR=4,3 (IC95%:1,93-9,41).

**Conclusiones:** Los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021 son la edad avanzada, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

**Palabras clave:** Factores asociados, falla renal aguda, Covid-19

## ABSTRACT

**Objetivo.** Determinar los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

**Metodología.** Estudio no experimental, transversal, analítica y retrospectiva, con diseño de casos y controles en 87 casos (Paciente con Covid-19 con falla renal aguda) y 87 controles (Paciente con Covid-19 sin falla renal aguda), los datos fueron obtenidos mediante una ficha de recolección de datos, y las diferencias entre ambos grupos fueron establecidas con el chi cuadrado.

**Resultados:** Los pacientes con Covid-19 hospitalizados en el Hospital Regional de Ica 2021 el 60,9% (106) eran de 60 a más años, 23% (40) tuvieron diabetes mellitus, y el 23,6% (41) tuvieron hipertensión arterial. Los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con Covid-19 fueron: Pacientes con edades de 60 a más años 58,5% (62)  $p= 0,005$  OR=2,42 (IC95%:1,29-4,53), pacientes con diabetes mellitus 70% (28)  $p= 0,004$  OR=2,96 (IC95%:1,4-6,3) y pacientes con hipertensión arterial 75,6% (31)  $p= 0,000$  OR=4,3 (IC95%:1,93-9,41).

**Conclusiones:** Los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021 son la edad avanzada, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

**Palabras clave:** Factores asociados, falla renal aguda, Covid-19

## INTRODUCCIÓN

La incidencia de Lesión Renal Aguda en pacientes con Covid-19 varía ampliamente según la población estudiada. La primera publicación reportó una incidencia relativamente baja de falla renal aguda en pacientes con infección por Covid-19 de alrededor de 3-9%, mientras que, en las series más avanzadas, los pacientes gravemente enfermos con COVID-19 se encuentran a menudo en 20-40% de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos, y es un marcador de gravedad de la enfermedad y se considera un factor pronóstico negativo para la supervivencia<sup>1,2</sup>.

Aunque no se sabe exactamente por qué los pacientes con enfermedad renal tienen un mayor riesgo de COVID-19 grave, estos pacientes suelen ser mayores y padecen otras enfermedades crónicas como la diabetes, que es un factor de riesgo de COVID-19, además, estos pacientes pueden tener la inmunidad debilitada<sup>2,3</sup>.

La edad avanzada, la gravedad de la enfermedad, las hipertensiones arteriales diabéticas se asocian con la aparición de insuficiencia renal aguda<sup>3</sup>.

En razón de que el Covid-19 produce en sí mismo lesión directa a los riñones, este agrava una condición crónica que viene trayendo el paciente como son aquellas lesiones producidas por la edad avanzada, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial por lo que en este estudio nos interesamos en estos tres factores por ser los más relevantes que contribuyen a producir daño renal.

El estudio se desarrolló en capítulos según la estructura de la Universidad San Juan Bautista, por lo que en el capítulo I se trata de la problemática, los objetivos y la justificación del estudio. En el capítulo II se trata de las bases teóricas que son el sustento de la investigación por lo que se encuentra actualizada. En el capítulo III se presenta el diseño metodológico empleado para el estudio, la población y la muestra, así como la técnica de recolección de datos y manejo estadísticos de los mismos. En el capítulo IV se presentan los resultados y la discusión. En el capítulo V se indican las conclusiones y recomendaciones la bibliografía y los anexos.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág</b>
CARATULA	i
ASESOR	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA</b>	
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación del Problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. Justificación	4
1.4. Delimitación del área de estudio	5
1.5. Limitaciones de la investigación	5
1.6. Objetivos	5
1.6.1. Objetivo General	5
1.6.2. Objetivos Específicos	6
1.7. Propósito	6
 <b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes bibliográficos	7
2.2. Bases Teóricas	12
2.3. Marco conceptual	20
2.4. Hipótesis de la Investigación	22
2.4.1 Hipótesis general	22
2.4.2. Hipótesis específicas	22

2.5. Variables	22
2.5.1. Variable dependiente	22
2.5.2. Variables independientes	22
2.6. Definición operacional de variables	
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
3.1. Diseño metodológico	24
3.1.1. Tipo de investigación	24
3.1.2. Nivel de investigación	24
3.2. Población y muestra	24
3.2.1. Población	24
3.2.2. Muestra	24
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.3.1. Técnicas	26
3.3.2. Instrumentos	27
3.4. Técnica de procesamiento y análisis de datos	27
3.5. Diseño y esquema de análisis de datos	27
3.6. Aspectos éticos	27
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS</b>	
4.1. Resultados	30
4.2. Discusión	34
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	36
5.1. CONCLUSIONES	37
5.2. RECOMENDACIONES	38
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	39
<b>ANEXOS</b>	44
Operacionalización de las variables	45
Matriz de consistencia	48
Instrumento	50
Juicio de expertos	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021	30
Tabla N°2. La edad como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021	31
Tabla N°3. La diabetes mellitus como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021	32
Tabla N°4. La hipertensión arterial como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Factores asociados a falla renal aguda en pacientes con COVID-19.	30
Figura N°2. La edad como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19.	31
Figura N°3. La diabetes mellitus como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19.	32
Tabla N°4. La hipertensión arterial como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Operacionalización de las variables	45
Anexo N° 2. Matriz de consistencia	48
Anexo N° 3. Instrumento	50
Anexo N° 4. Juicio de expertos	51

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1.- Planteamiento del problema**

Actualmente aún se sigue atravesando la pandemia del COVID-19 a enero del 2022, la que se inició en diciembre del año 2019, que es cuando desde China el nuevo Coronavirus se difundió rápidamente por todo el mundo, dejando a su paso por todas las naciones gran cantidad de fallecidos sin que se pueda hacer grandes intervenciones más que el tratamiento de sostén y tratar las descompensaciones que los pacientes podrían presentar. La frecuencia de insuficiencia renal aguda (IRA) en pacientes hospitalizados con COVID-19 van desde 0.5% a 29% y en otras investigaciones realizadas en EE. UU. Van hasta 37% con una tasa de mortalidad de 35%, el daño renal es más frecuente en los pacientes que se encuentran entubados 89.7% en los entubados frente a 21.7% en los no entubados<sup>1</sup>.

Hasta la actualidad el virus continúa presentando mutaciones que hace que persistan los enfermos de COVID-19 con tasas de mortalidad ligeramente menores a los de su origen, la que se observa en todo Latinoamérica, sin embargo, las lesiones que produce el virus son sobre todo respiratorias, pero también afecta muchos sistemas importantes del cuerpo como es el caso de los riñones, alterando significativamente su función, presentándose en un periodo corto desde el inicio de los síntomas, generalmente en las 72 horas, siendo más frecuente en pacientes que son de edades de más de 55 años que sufren de hipertensión arterial, obesidad o diabetes, o que vienen presentando daño renal leve antes de la infección<sup>1</sup>.

Los datos indican que uno de cada tres pacientes que ingresa a un nosocomio para su tratamiento de la enfermedad del COVID-19 presenta algún grado de lesión renal, aunque nunca haya tenido sintomatología de deficiencia de la función renal, es de notar que esta tasa es más elevada alrededor del 50% de los pacientes que se encuentran en las Unidades de Cuidados Intensivos<sup>2</sup>.

Lo que preocupa es que aún no se conocen los efectos que el sars-Cov-2 producirá en la función renal a corto, mediano o largo plazo, la que evidentemente traer desmejoras de este órgano en los pacientes que previamente ya presentaban lesiones leves de la función renal. Este fenómeno se produce a nivel mundial por lo que las investigaciones se abocan a esta relación entre COVID-19 y lesión renal. Pues según datos internacionales la lesión renal se presenta entre 0.1% hasta 29% de los pacientes infectados por el virus, existiendo evidencias que la lesión del virus es directamente a los riñones agravando el estado general del paciente con COVID-19 e incrementando la tasa de mortalidad en los casos graves de hasta un 91%<sup>2</sup>.

Estudio en España indican que la lesión renal aguda por COVID-19 se presenta en los pacientes desde 0.5% hasta 25% de los afectados, agravando el pronóstico de los pacientes con esta lesión, por lo que el tratamiento de estos pacientes debe ser tratar de preservar la función renal en la medida posible para mejorar su pronóstico de vida<sup>1</sup>.

La hipertensión arterial es uno de los factores que se ven alterados en los pacientes con COVID-19 lo que aumenta el riesgo de falla renal en estos pacientes. Según ENDES 2020 la prevalencia de hipertensión arterial se vio incrementado por la pandemia llegando a 24% de la población general<sup>4</sup>. Es sabido que las fallas renales en pacientes antes de la pandemia se asociaban a diabetes, hipertensión, litiasis renal entre otras enfermedades, por lo que en el contexto de la pandemia estas evidencias cobran importancia. En este sentido es recomendable vigilar la función renal antes del ingreso a las unidades de hospitalización por COVID-19 en los hospitales y valorar luego del alta y posteriormente realizar seguimiento de la función de este noble órgano.

La función renal es un determinante de gran importancia en la salud de toda persona y sobre todo en los que sufren de enfermedades como el COVID19 donde es necesario mantener una homeostasis con el medio externo e interno de tal modo, que si existe falla renal aguda la ausencia de esta

propiedad empeoraría el pronóstico del paciente. Existen evidencias que en la enfermedad del COVID-19 hay daño renal directa e indirecta que requiere ser evaluada para poder conocer de manera científica el rol del COVID-19 en la falla renal y brindar un tratamiento orientado a la protección renal en todo paciente con COVID-19.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Cuáles son los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Es la edad un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021?

¿Es la diabetes mellitus un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021?

¿Es la hipertensión arterial un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021?

### **1.3. Justificación**

Justificación metodológica. El estudio se desarrolla teniendo en consideración la buena obtención de los datos como parte de la solidez de los resultados, para ello este estudio sigue el método científico para sus resultados veraces sean de utilidad a la comunidad científica.

Relevancia teórica. El estudio se enmarca en un órgano que por su función es vital en mantener un equilibrio homeostático interno con todos los demás órganos para poder afrontar los daños que ocasiona el virus del Sars-Cov-2, por ello la investigación de la relación del COVID-19 con el riñón ampliará las teorías hasta ahora disponibles de esta relación.

Relevancia social. Contribuir con el entendimiento de una enfermedad que está causando gran cantidad de fallecimientos en la sociedad es de utilidad pues contribuye a mejorar el tratamiento de estos pacientes y poder salvar a los que en la medida que sea posible proteger la función renal.

Relevancia práctica. Conocer el efecto del COVID-19 en la función renal es de gran utilidad para los profesionales de la salud, en un contexto de salvar la vida a un paciente afectado por un virus nuevo, en la que se desconoce en gran medida el daño que puede producirse en los diferentes órganos y en particular en el riñón, por lo que este estudio brindará luces sobre esta relación COVID-19 y función renal.

#### **Importancia**

Para mantener una salud óptima se necesita estar en equilibrio ácido básico y de pH, así como de un balance adecuado de líquidos y electrolitos, y el riñón es un pilar en esta función por lo que estudiar la relación del COVID19 con la función renal es importante para poder comprender y ser efectivos en el tratamiento de estos pacientes.

#### **Viabilidad.**

La investigación es viable desde una perspectiva técnica pues se dispone de los registros historiales de los pacientes tratados en el Hospital Regional de Ica, además desde la perspectiva metodológica se cuenta con asesorías

metodológicas científicas y estadísticas propuestas por la Universidad San Juan Bautista, además los gastos que se genera en el desarrollo de este estudio serán cubiertas totalmente por la investigadora.

#### **1.4. Delimitación del área de estudio**

- Delimitación espacial. La investigación se desarrolló en la ciudad de Ica específicamente en un nosocomio de la Región, el Hospital Regional de Ica ubicada en Jr. Ayabaca S/N.
- Delimitación temporal. El trabajo de investigación se desarrolló en los meses de febrero a marzo del 2022 sobre los casos tratados en el año 2021.
- Delimitación social. El estudio se desarrolla en base a datos estadísticos del Hospital Regional de Ica en los pacientes tratados por COVID-19.
- Delimitación conceptual. La investigación estuvo delimitada para investigar la relación entre COVID-19 y función renal asociadas a variables de riesgo para desarrollar falla renal.

#### **1.5. Limitaciones de la investigación**

El trabajo de investigación si bien tiene limitaciones de extensión pues por motivos de tiempo y obtención de datos se opta por desarrollar el estudio en un solo nosocomio.

#### **1.6. Objetivos**

##### **1.6.1. Objetivo General**

Determinar los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

Indicar si la edad es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

Precisar si la diabetes mellitus es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

Valorar si la hipertensión arterial es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

### **1.7. Propósito**

La investigación tiene el propósito de determinar los factores asociados a la falla renal en pacientes con COVID-19, con la finalidad de contribuir con el conocimiento de esta nueva enfermedad y los factores que favorecen el efecto nocivo del virus sobre el riñón, con lo que se podría mejorar el tratamiento de los pacientes.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes bibliográficos**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

Pazmiño Gómez B. Covid-19 y factores asociados a las alteraciones de la función renal en pacientes Latinoamericanos 2021. El estudio se desarrolló en el Ecuador y se analiza los efectos del COVID-19 en los principales cambios renales asociados a la enfermedad. Las personas en riesgo de desarrollar formas graves de COVID-19 incluyen enfermedades prevalentes en todo el mundo como diabetes (DM), hipertensión, obesidad, enfermedad renal crónica (ERC), y el corazón sobre todo en ancianos. El de todos los pacientes infectados el 15% de los pacientes requirieron hospitalización y el 5% tratamiento intensivo por neumonía grave, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), insuficiencia renal aguda (AKI) y falla multiorgánica las patologías más prevalentes en este grupo de pacientes graves. Respecto a la función renal las principales alteraciones renales fueron proteinuria y hematuria, así como niveles elevados de urea y creatinina agravando el pronóstico de los pacientes. Además, el examen del tejido renal reveló túbulos renales, glomérulos y lesiones intersticiales. El mecanismo de las lesiones renales no está definido. La expresión de la enzima convertidora de angiotensina 2 en podocitos y túbulos, la presencia de SARS-CoV-2 sistémico, urinario, fecal y renal hace que el virus invada el citosol y dañe directamente los riñones<sup>3</sup>.

Ortiz G. en su estudio sobre incidencia daño renal aguda por COVID-19: revisión sistemática en Venezuela en el 2021. Se trata de una revisión sistemática que tiene como objetivo cuantificar la incidencia de lesión renal aguda por COVID-19 desde diciembre de 2019 hasta diciembre de 2020, en pacientes cuyas edades eran mayores de 18 años que presentaron infección por COVID-19 y necesitaron de ser hospitalizados. La metodología es retrospectiva, transversal de enfoque cuantitativo cuyos resultados indican que de los 17 estudios revisados existió

daño renal agudo en el 35,1% de los pacientes. El 48% de los estudios relacionaron mayor probabilidad de daño renal con la gravedad del COVID-19, de estos pacientes el 43,5% tuvieron daño renal cuando el estadio de la COVID-19 era de grado crítico, 21% en los casos moderados y 35,5% en los casos leves, concluye que la lesión aguda de los riñones es una patología frecuente en los pacientes con COVID-19<sup>5</sup>.

Tarragón B. en su estudio sobre fracaso renal agudo en pacientes con COVID19 hospitalizados en nosocomios de España. Con el propósito de establecer la relación del virus del Sars-Cov-2 con las lesiones agudas del riñón en el 2020, la metodología es de tipo observacional, transversal, retrospectiva, de enfoque cuantitativa, en 41 pacientes de edades promedio de 66,8 años, los resultados indican que el 90,2% de los pacientes eran del sexo masculino de los cuales el 36,6% tenía lesión previa de la función renal, el 56,1% tuvo COVID-19 grave, y el 31,7% necesito de terapia intensiva, los que presentaron falla renal aguda el 61% eran de tipo renal con necrosis de los túbulos, 24,4% tuvo lesión glomerular, existiendo en el 88,9% proteinuria y en el 79,4% hematuria, por lo que el 48,8% de los pacientes terminaron con tratamiento de sustitución renal con una tasa de mortalidad del 22% en promedio a los 12 días de haber sido hospitalizado, concluye que la hipotensión por sepsis y la hipovolemia fueron los desencadenantes de la falla renal aguda agravando el pronóstico de los pacientes<sup>7</sup>.

Santos Moitinho M. en su estudio sobre daño renal agudo por COVID-19. Revisión sistemática. Cuyo objetivo fue la de establecer una asociación entre infección por COVID-19 y falla renal aguda. La metodología es de tipo cuantitativa, transversal, retrospectiva de revisión sistemática de estudios realizados al respecto y publicadas en las principales plataformas como Pubmed en el 2020, los resultados indican que de los 6 artículos evaluados encuentran asociación entre la infección por Sars-Cov-2 con la lesión directa a los riñones incrementando la morbilidad y mortandad por la COVID-19, concluye que el virus

Sars-Cov-2 lesiona directamente a las células renales agravando el pronóstico de vida de los pacientes en el contexto de la infección<sup>8</sup>.

Hassan Mahmoudi, M. en su trabajo de investigación sobre evaluación de la función renal en base a los niveles de uremia y creatinina en pacientes con COVID-19, cuya finalidad fue la de verificar la relación de las alteraciones de las concentraciones de urea y creatinina en los pacientes infectados por el virus de la COVID-19. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo trasversal, retrospectivo en 100 pacientes infectados por COVID-19, a quienes se les evaluó los niveles de urea y creatinina en el 2020 en el Hospital Ayatolá Alimoradiyan en Nahavand, provincia de Hamadan, la edad promedio de los pacientes era de 51 años que presentaron alteraciones significativas en los niveles de urea y creatinina en el transcurso de la enfermedad, además se elevó la velocidad de sedimentación n globular, no existiendo diferencias significativas de las lesiones renales agudas entre ambos sexos , sin embargo, los paciente de edades mayores de 60 años desarrollaron lesión renal aguda más grave que los menores a esa edad con valor de  $p=0.001$ , concluye que la lesión renal aguda se manifestó dentro de las primeras 48 horas de la hospitalización de los pacientes siendo más grave en los pacientes de edades mayores a 60 años<sup>9</sup>.

Caiza-Defaz, C. en un estudio sobre perfil renal y su asociación con factores de riesgo en pacientes infectado de COVID-19 en el Cantón en Sucre Ecuador. El objetivo del estudio es analizar perfiles renales asociados a factores de riesgo de infección por Covid19. Este trabajo tiene un diseño analítico no experimental, un estudio trasversal prospectivo con un enfoque analítico. El estudio analizó a 116 pacientes con antecedentes de contagio de Covid19 de la ciudad de Sucre.

Como resultado se obtuvo que no se observaron diferencias estadísticas en las lesiones renales entre ambos sexos, las edades más prevalentes fueron pacientes de 25 años a 30 años de ello el 3,4% desarrollo niveles elevado de urea en plasma y 9,5% niveles elevados de creatinina concluye que las lesiones renales no están asociadas al sexo de los pacientes infectados por COVID-19<sup>10</sup>.

## 2.1.2 Antecedentes Nacionales

Condori Caucha, A. realizó un estudio titulado factores asociados a lesiones renales agudas en pacientes infectados por COVID 19 tratados en el Hospital Regional del Cusco en el 2020. El propósito del trabajo es identificar los factores asociados a la lesión renal aguda en pacientes con COVID. Este estudio es de casos y controles, retrospectivo, analítico y transversal (50 casos y 50 controles). Los siguientes resultados fueron obtenidos, de los 100 pacientes del estudio, 50% presentaron insuficiencia renal aguda, el 68% eran menores de 60 años y el 32% mayores de 60 años. El 62% eran hombres, el 38% mujeres, con OR de 8.5, el 86% eran de zonas urbanas y el 14% de zonas rurales. Según la clasificación KDIGO, el 80% de los pacientes se encuentran en estadio 1, el 12% en estadio 2, el 8% en estadio 3, el 90% (OR = 4,636) utiliza ventilador, el 10% requiere soporte de diálisis, el 36% tuvo asociación con la diabetes (OR = 3.455), 44% con la hipertensión arterial (OR = 3.455), 4% cardiopatía y 8% enfermedad renal crónica. Por lo tanto, los factores asociados al desarrollo de insuficiencia renal aguda fueron, la necesidad de ventilación mecánica, la diabetes y la hipertensión arterial. Según la clasificación KDIGO, la mayoría de los pacientes se encontraban en estadio<sup>11</sup>.

Flores Ruelas, A. en un trabajo titulado perfil de análisis de laboratorio de los pacientes infectados por COVID-19 en estado crítico al ingresar al Hospital de EsSalud de Arequipa en el 2021. Objetivo: Indicar el perfil de prueba laboratoriales de los pacientes con infección grave por COVID-19 cuya metodología fue de tipo observacional, transversal y retrospectiva en 45 pacientes los siguientes son los resultados obtenidos; el 73,3% eran del sexo masculino, el 73,3% eran adultos mayores, la edad promedio fue de 66 años, y las principales comorbilidades fueron hipertensión arterial 40%, obesidad 20% y otras condiciones médicas 20%. Los resultados de laboratorio leucocitosis 33%, neutrofilia 44%, linfopenia 37,8%, trombocitopenia 17,8%, hipertensión 48,9%, creatinina 26,7% de los pacientes lo tenían elevados, la proteína C reactiva (PCR) aumentó un 97,8 %, el lactato aumentó un 26,7%, llegando a concluir que existe lesiones sistémicas y renales producto de la infección por COVID-19

siendo más severos en los pacientes con comorbilidades como la diabetes, hipertensión arterial y otras condiciones comórbidas<sup>12</sup>.

Acharte Atauje, V. en su trabajo de investigación titulado: caracterización clínica epidemiológica de fallecidos por COVID-19 en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo de abril a junio 2020. El propósito del estudio fue la de conocer el perfil epidemiológico de los pacientes que fallecen por COVID-19, diseñando para este fin un estudio de tipo observacional, transversal, retrospectiva de enfoque cuantitativo y nivel básico en 43 registros clínicos, los resultados fueron que la edad media de los participantes era de 59,6 años siendo masculinos el 65% con un promedio de tiempo de enfermedad de 1,4 días y una estancia en el hospital en promedio de 7,7 días, siendo los factores identificados en los fallecidos que el 37% eran adultos mayores de 60 años, 23% obesos, 95% hipertensos, presentándose el daño renal agudo en el 23% de los pacientes fallecidos, concluyéndose que la falla renal aguda ensombrece el pronóstico de vida de los pacientes infectados por COVID-19<sup>13</sup>.

Flores Gavino A. en su estudio sobre efectos del COVID-19 en la función renal bajo un enfoque de una revisión sistemática en el 2021. Se trata de una narración revisando artículos publicados en SCOPUS y PUBMED en el 2020 y los resultados se dividieron en las siguientes secciones: evidencia del efecto directo del virus en el riñón, el mecanismo de infiltración celular, daño celular, buscando un mecanismo potencial de implicaciones de estos descubrimientos. El SARS-CoV-2 invade las células tubulares proximales y los podocitos a través del receptor ACE-2. La entrada y la replicación viral, junto con el daño mediado por la respuesta inmune, pueden causar daño a través de efectos citopáticos directos. Concluye que la expresión celular de ACE-2 sugiere utilizar un inhibidor de renina-angiotensina-aldosterona como tratamiento potencial para COVID-19 aunque la evidencia aun no es definitiva<sup>14</sup>.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

No se encuentran estudio relacionados al tema.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

El virus del Sars-Cov-2 usa una proteína tipo espiga (S) altamente glicosilada para invadir las células de los huéspedes humanos uniéndose fuertemente al receptor 2 de la enzima convertidora de angiotensina (ACE2) tal como lo hacía el SARS. Estos receptores están presentes en el tejido pulmonar, los riñones, el corazón, el tracto gastrointestinal y, lo que es más importante, en los endotelios vasculares. Es de notar que los anticuerpos específicos contra el dominio de unión al receptor del SARS no tienen alta afinidad con la del COVID19, lo que demuestra que se trata de un virus nuevo. COVID-19 es muy contagioso pues muestra una RO de 2.4 a 3.8<sup>15</sup>.

El contagio se produce a través de gotitas que pueden llegar hasta 2 metros después de su expulsión tanto al hablar o estornudar, determinándose que el 50% de las transmisiones son realizadas por personas asintomáticas y en este contexto todo paciente que presente anosmia debe considerarse sospecho de infección por COVID-19, además los pacientes que lograron recuperarse de la enfermedad pueden seguir contagiando hasta dos semanas después del alta, además, el contagio con muestras de heces es poco probable pero posible de allí que el lavado de manos sea uno de las medidas de protección<sup>16</sup>.

El período de incubación promedio es de 5 días, 2-14 días en el 98% de los pacientes, pero algunos casos son de hasta 24 días, la duración desde el inicio hasta desarrollar formas graves de la enfermedad puede ser de hasta una semana donde existe un brusco agravamiento de la salud del paciente con desaturación por lesiones pulmonares agudas necesitando ventilación asistida que en algunos casos de alrededor de 5 a 6% necesitan de una Unidad de Terapia intensiva<sup>15</sup>.

Por la presencia de cuadros asintomáticos, tener datos reales de la magnitud de pacientes infectados se hace imposible, a parte de la poca disponibilidad de pruebas diagnósticas rápidas con alta sensibilidad que dificultan tener estos datos de manera veraz, por lo que los datos aproximados indican que para que

el virus no pueda retransmitirse de persona a persona, el 60 a 70% de la población debe estar infectada<sup>17</sup>.

El riesgo a morir se incrementa cuanto más edad tienen el paciente sobre todo si este se encuentra por encima de los 80 años, a pesar de todo se determinó que la tasa de letalidad del virus es de 7% con ciertas diferencias entre países, la que estaría en relación a la calidad de sus registros sanitarios<sup>17,18</sup>.

En este contexto el daño renal agudo observado en los pacientes infectados por COVID-19 varía según la gravedad del paciente oscilando entre 2 a 29%, cifras superiores a los reportados en pandemias anteriores donde también se reportaron daños renales sobre todo las de tipo prerrenal y su asociación con la falla orgánica multisistémica<sup>19</sup>.

Hasta la actualidad se desconoce la razón exacta por la que el COVID-19 afecta los riñones, pero los científicos detallan algunas posibles causas como son las de tipo estructural del riñón: el motivo principal es que la espiga (S) del virus se une a los receptores ACE 2 presentes en el tejido renal, dicha unión se hace de manera fija, ejerciendo su lesión en las células infectadas de cualquier órgano donde encuentre este receptor celular<sup>2</sup>.

Considerando que la función renal es eliminar los productos de desecho del metabolismo celular, al encontrarse afectada por el virus a nivel del citosol, esta función no puede ser llevada a cabo eficientemente por las nefronas, manifestándose con retención de restos nitrogenados, creatinina y urea, la que agrava el estado general del paciente al verse intoxicado por estas sustancias<sup>2</sup>. Además, la coagulación vascular disemina que índice el virus a nivel del sistema cardiovascular afecta a la circulación renal sobre todo a nivel del glomérulo, lo que bloque la función de muchos de ellos manifestándose en una falla renal aguda de rápida instalación<sup>20</sup>.

A medida que se conoce algo más de la enfermedad, se va evidenciando que la tormenta de citocinas también afecta a todo el sistema corporal, incluyendo a los riñones siendo parte de una falla orgánica sistémica, pues las evidencias indican que existen daños en los podocitos pues ellos también manifiestan el recepto

ACE2, además de lesión en las plaquetas y megacariocitos produciéndose en ello una mayor adhesividad y formación de trombos plaquetarios<sup>20</sup>.

Exámenes histológicos de pacientes fallecidos muestran formación de trombos y coágulos en los vasos sanguíneos de casi toda la economía incluyendo la de los riñones, lo que sería el responsable del rápido fallo de la función renal, produciéndose una angiogénesis acelerada que agravaría la función renal aún más<sup>21</sup>.

El receptor ACE 2 está involucrada en el desarrollo de diabetes e hipertensión arterial, y es precisamente este receptor el que favorece el ingreso del virus a la célula para su replicación provocando muerte celular apoptósica, por ello estas enfermedades se asociarían a un peor pronóstico de la función renal, debido a que por la propia enfermedad existe daño endotelial sea por diabetes o por hipertensión lo que vulnera al riñón presentando una falla renal más rápida en este tipo de paciente con dichas comorbilidades<sup>21,22</sup>.

La relación de la diabetes y la falla renal puede ir más allá pues la diabetes como enfermedad sistémica afecta múltiples órganos incluyendo el sistema cardiaco y vascular, inmunológico, plaquetario lo que si coexiste con la infección por COVID-19 el daño al riñón es precoz sobre todo en pacientes con daño renal previo como es el caso de los pacientes con diabetes mellitus de larga evolución, manifestándose en retención de sustancias tóxicas<sup>21</sup>.

Respecto a la relación de la hipertensión con la falla renal en los pacientes con COVID-19 es también debido a que la hipertensión de evolución prolongada produce daños renales sobre todo a nivel vascular de manera progresiva, vulnerando al paciente con COVID-19 al encontrarse con un riñón que ya presenta daño renal previo subclínico, todo ello hace que estas patologías se asocien a alteraciones de la función renal de manera más precoz y más grave, poniendo en riesgo la vida de los pacientes<sup>21</sup>.

En este contexto se suma la presencia de una tormenta de citoquinas a nivel sistémico, con inflamación generalizada sobre todo de órganos vitales como son los pulmones, los riñones, el sistema cardiovascular, e inmunológico con lo que el paciente se encuentra afectado significativamente y con alta probabilidad de

muerte por la enfermedad que desencadena eventos graves en el sistema corporal que desequilibran la homeostasis de órganos y sistemas falleciendo por falla orgánica múltiple<sup>19,23</sup>.

De allí que la obesidad con enfermedad metabólica se asocie a una mayor mortalidad pues al estar en estado de inflamación crónica, asociada a una tormenta de citoquinas con necrosis tumoral agrava su estado general, produciendo con mayor frecuencia daños de órganos incluyendo el riñón que se ve invadidos por una mayor proporción de sustancias pro inflamatorias<sup>19</sup>. A nivel renal se puede encontrar lesiones producto de la infección por COVID19 que se pueden agrupar en 4 aspectos que al presentarse simultáneamente agravan el pronóstico del paciente, estos aspectos son: Desarrollo de microtrombosis en los microvasos renales produciendo necrosis tubular aguda por coagulación incrementada. Tormenta de citosinas que al presentarse en otros órganos desestabilizan al paciente necesitando del riñón para recuperar su homeostasis la que al verse afectado también por las tormentas de citoquinas no puede cumplir con equilibrar el sistema. Lesión tubular aguda por infección directa del virus a las células tubulares al ingresar por los receptores ACE2 presentes en gran cantidad en las células tubulares. Y el daño pulmonar severo que se produce en el contexto de la invasión viral a este órgano afecta el normal funcionamiento que existe entre órganos donde las relaciones metabólicas entre ambos órganos están afectadas significativamente<sup>24</sup>. La evidencia de fragmentos del virus en la orina corrobora el hallazgo anatomopatológico de daño directo del virus al riñón, ello indica que el virus puede diseminarse por contagio con orinas de pacientes infectados sobre todo a nivel de los baños siendo necesario el lavado de manos después de usar los inodoros<sup>25,26</sup>.

Las lesiones renales pueden manifestarse mediante hematuria, proteinuria, alteraciones de la filtración glomerular con aumento de las creatinina sérica y nitrógeno ureico, que topográficamente puede existir densidades focalizadas sugerentes de procesos inflamatorios y edemas severos visto en el 3% de pacientes con COVID-19 y en el 19% de pacientes con COVID-19 grave<sup>27,28</sup>. Sin embargo, se requieren de estudios que establezcan fehacientemente estos

hallazgos mediante investigaciones de la función renal corroborada con los hallazgos de autopsias renales a fin de dilucidar y ampliar otros hallazgos relevantes que explique la falla renal precoz observada en estos pacientes, sobre todo en los que la infección es severa<sup>29,30</sup>.

Es también importante que el daño al sistema cardiovascular puede alterarse aún más cuando existe falla renal aguda, pues un sistema cardiovascular afectado por el virus y en un desequilibrio hidroelectrolítico y ácido básico produce insuficiencia cardiaca al no poder mantener el equilibrio con desmejora del paciente al no tener una oxigenación adecuada al pasar la sangre por los pulmones, produciéndose la muerte del paciente de manera precoz cuando existe una falla renal concomitante<sup>31</sup>.

Estos hallazgos de lesiones renales pueden ser la causa del deceso de los pacientes con COVID-19 que, al tener un daño renal precoz, no puedan enfrentar los desequilibrios metabólicos y celulares en los demás órganos produciendo una muerte a corto plazo en el contexto de la infección por Coronavirus del tipo Sras-Cov-2. De allí la importancia de una monitorización exhaustiva de la función renal que debe existir en todo paciente afectado por este virus a fin de que los desequilibrios puedan tratarse oportunamente y equilibrar al paciente de manera mecánica con un adecuado aporte de líquidos, electrolitos, oxígeno, entre otros aspectos del manejo responsable de los pacientes<sup>32,33</sup>.

En las pandemias anteriores se estima que la prevalencia de síntomas extra pulmonares en MERS-CoV es del 92% de los pacientes y el 58% tenían insuficiencia renal lo que avala el efecto del Sars-Cov-2 en el riñón pues es de la misma familia de virus, el 60% presentaron proteinuria y la relación albuminuria/creatininuria era mayor a 100 mg/g<sup>34</sup>.

La insuficiencia renal aguda que se observa con COVID-19 puede ser secundaria a la activación del sistema inmunitario, similar a la que se observa en pacientes sépticos. Los riñones en la infección por COVID-19 están inflamados y tienen una mayor tasa de muerte celular y mucho más daño mitocondrial que los riñones dañados que no están relacionados con COVID19. Las mitocondrias organelas

celulares que producen la mayor proporción de la energía química fundamental para el correcto funcionamiento de las células<sup>34</sup>.

Otro fenómeno que se observa en la infección por COVID-19 es la rabdomiólisis que es causada por la necrosis muscular y el paso de contenido intracelular a la sangre. Esto se manifiesta principalmente por mialgia, mioglobinuria y un aumento en la creatina quinasa total (CK). La gravedad de la enfermedad se asocia con niveles elevados de CK y puede causar trastornos hidroelectrolíticos y lesión renal aguda LRA<sup>23,35</sup>.

Los hallazgos en las autopsias de riñones evidencian la presencia del virus a nivel tubular y en los podocitos, así mismo presencia de anticuerpos en estas estructuras por lo que la lesión directa del virus al riñón es una evidencia cada vez más sólida, pues títulos de ARN viral altos fueron encontrados en hígado, riñones y corazón, además de infiltrados inflamatorios con presencia de linfocitos que indican presencia del virus, además de los cambios ateroscleróticos y de cicatrizaciones crónicas encontradas en pacientes ancianos que corroboran que las enfermedades crónicas presentes en este grupo de pacientes adultos mayores agravan la lesión provocada por el propio virus<sup>36,37</sup>.

La insuficiencia renal aguda en los pacientes con COVID-19 está relacionada a la gravedad de los cuadros por la infección de este virus, pues la falla renal aguda está presente en mayor intensidad en los pacientes afectados severamente por el virus, que el 29% de estos pacientes necesitaron de sustitución de la función renal según series de investigaciones desarrolladas en Estados Unidos y China<sup>38</sup>. Estas evidencias indican que las lesiones de los riñones están relacionadas a los antecedentes de los pacientes sobre enfermedades metabólicas o asociadas con daño renal, como es el caso de litiasis renal, glomerulonefritis e infecciones urinarias a repetición<sup>38,39</sup>.

De tal modo que los factores que se asocian a una mayor probabilidad de daño renal agudo son aquellos pacientes de edades avanzadas, de raza negra, con enfermedades cardiovasculares previas, con presencia de diabetes mellitus mal controlada, presencia de hipertensión arterial con uso de vasopresores, en pacientes que precisan de ventilación mecánica, paciente con sepsis<sup>40,21</sup>

Además, debe considerarse que, en los pacientes afectados gravemente por el virus, son necesarios la administración de medicamentos a dosis elevadas, las que muchos de ellos pueden ser nefrotóxicos, agravando el cuadro de lesión renal aguda, ocasionando acidosis metabólica que afecta el normal funcionamiento de todos los sistemas orgánicos, por lo que un tratamiento oportuno con sustitución de la función renal puede ser la clave para que estos pacientes finalmente no fallezcan<sup>27</sup>.

Los pacientes que tienen daño renal crónico son los que más vulnerables están a desarrollar cuadros graves del COVID-19, de allí que estos pacientes deben ser observados permanentemente para que la sustitución de la función renal La lesión renal se puede manifestar como síndrome nefrótico al presentarse proteinuria con edemas, o como síndrome nefrítico con hematuria, retención de restos nitrogenados, creatinina elevada en sangre, y alteraciones en la analítica de la orina, lo que está en relación a un agravamiento del cuadro de infección por COVID-19<sup>27</sup>.

sea rápida y oportuna, pues un riñón con mal funcionamiento trae consigo daño en todo el sistema y un mal funcionamiento de todos los órganos y sistemas<sup>42</sup>.

Clasificación del COVID-19 según severidad

#### **Caso leve**

Considerado a todo paciente que presente por lo menos dos de la siguiente sintomatología

- a. Tos productiva o no.
- b. Compromiso general con malestar
- c. Dolores en la garganta
- d. Alza térmica
- e. Nariz congestionada.

Además, se pueden observar que algunos pacientes tienen alteraciones con el olfato de tipo anosmia cuya etiología al parecer es central de afección directa.

virus a los sensores del olfato a nivel central, además, se pueden presentar ageusia por infiltración directa del virus en los nervios gustativos centrales. Estos

pacientes no necesitan de hospitalización por lo que deben ser seguidos ambulatoriamente<sup>43</sup>.

### **Caso moderado**

Todo paciente que presente alguna de las siguientes sintomatologías. Sensación de falta de aire.

- a. Taquipnea con frecuencias respiratorias mayor a 22 por minuto
- b. Saturación de oxígeno menor de 95%.
- c. Alteraciones de la conciencia, como desorientaciones, confusiones.
- d. Shock hipovolémico.
- e. Signología radiológica o tomográfica de lesiones pulmonares de infección por COVID-19
- f. Leucopenia con numero de linfocitos de menos de 1000/pL.

Todos los casos necesitan hospitalizarse<sup>43</sup>.

### **Caso severo**

Considerado a todo paciente que presente infección respiratoria aguda con dos o más de los criterios siguientes.

- a. Taquipnea > 22 respiraciones/minuto o Pa CO<sub>2</sub> menor de 32 mmHg.
- b. Alteraciones del sistema nerviosos central o de la conciencia
- c. Pas menor de 100 mmHg o PAM menor de 65 mmHg.
- d. Pa O<sub>2</sub> menor de 60 mmHg o Pa Fi menor de 300.
- e. Distrés respiratorio manifestado por la presencia de retracciones subcostales, aleteo de la nariz.
- f. Nivel de lactato plasmático menor de 2 mosm/L.

Todos los casos de cuadros severos necesitan hospitalizarse en Unidades de Cuidados Intensivos<sup>43</sup>.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

**SARS-CoV:** Virus causante de la enfermedad del COVID-19 que hizo su aparición como un virus nuevo para el mundo en diciembre del 2019 en China, provincia de Hubei en Wuhan.

**MERS-CoV:** Virus que causó la pandemia del Medio Oriente con una tasa de letalidad del 50%, atribuido a una mutación ocurrida en los camellos.

**Creatinina sérica.** Sustancia que se produce producto del metabolismo muscular y es formado en cantidades constantes, y es eliminado por los riñones siendo los valores normales entre 0,6 y 1,1 mg/dL en las mujeres y 0,7 y 1,3 mg/dL en los hombres.

**Oliguria o anuria.** La cantidad normal de diuresis depende principalmente de la necesidad del organismo de regular el volumen plasmático y la osmolaridad. La micción inferior a 400 mL/día se denomina oliguria, y la micción inferior a 100 mL/día se denomina anuria.

**Insuficiencia renal aguda prerrenal.** Situaciones clínicas en las que la perfusión renal está alterada, existen respuestas fisiopatológicas mediadas por respuestas hormonales y neuroestimuladoras que determinan una disminución del flujo urinario y de la excreción renal de cloruro y sodio. Sin embargo, esta orina está concentrada en sustancias de desecho (urea, creatinina, fosfato, amonio), lo que aumenta la presión osmótica.

**Insuficiencia renal aguda renal o endógena.** Situación que se produce cuando hay hipoxia y daño oxidativo de las células tubulares renales con pérdida de polaridad, necrosis y apoptosis celular puede ser causada por la hipoperfusión renal persistente. Las partes vulnerables son las células de la parte recta del túbulo proximal (S3), rica en peroxisomas, y las células del túbulo colector. Este trastorno puede tardar días o semanas en recuperar su función después de que se restablece la perfusión renal adecuada.

Insuficiencia renal aguda post renal u obstructiva. El riñón cumple su misión de filtración, reabsorción y secreción, pero la obstrucción del flujo de orina afecta estas funciones y puede ser bilateral o unilateral que si solo existe un riñón único puede provocar anuria, en este caso se trata de una insuficiencia renal aguda obstructiva o post renal.

Urea: El producto final del metabolismo de las proteínas. Valor normal: 12-54 mg/dl.

Falla Renal Aguda. Imposibilidad del riñón de eliminar sustancias toxica o nitrogenadas de instalación en horas o días

Edad. Para fines del estudio serán los años de vida transcurridas desde el nacimiento hasta el momento del alta del paciente del hospital.

Sexo. Cualidades sexuales externas e internas que distinguen a la especie humana en masculinos y femeninos.

Diabetes mellitus. Enfermedad metabólica que presenta glicemias mayores de 120 mg/dL en ayunas o mayores o iguales de 6.5% de hemoglobina glicosilada en ausencia de tratamiento.

Hipertensión arterial. Enfermedad sistémica cuyas mediciones de la Presión arterial son mayores a 140/90 mmHg.

Obesidad. Estado nutricional que presenta un IMC mayor o igual a 30.

## **2.4. Hipótesis de la investigación:**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Ha: Los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021son: La edad, diabetes mellitus e hipertensión arterial.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

Ha: La edad es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

Ha: La diabetes mellitus es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

Ha: La hipertensión arterial es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Variable dependiente**

Falla renal aguda

Covid-19

### **2.5.2. Variables Independientes**

Edad

Diabetes mellitus

Hipertensión arterial

## **2.6. Definición operacional de términos**

### **Definición operacional**

Falla renal aguda. Establecida según elevación de los parámetros de la creatinina sérica a más de 1,1 mg/dL en las mujeres y 1,3 mg/dL en los hombres. Y valores de la urea sérica por encima de 54mg/dl.

COVID-19. Nueva enfermedad descubierta en diciembre del 2019 cuyo agente causal es un virus denominado Sars-Cov-2

Edad. Obtenida de restar la fecha del alta del paciente con la fecha de nacimiento, expresada en años.

Diabetes mellitus. Obtenida de datos estadísticos del Hospital Regional de Ica a los pacientes según presente niveles de glucosa en sangre mayores a 120 mg/dl en ayunas o niveles mayores o iguales a 6.5% de hemoglobina glicosilada.

Hipertensión arterial. Mediciones de la presión arterial con valores mayores de 140/90 mmHg en ausencia de tratamiento.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

#### 3.1.1. Tipo<sup>44</sup>

Según intervención sobre las variables. No experimental

Según número de mediciones de las variables. Transversal

Según número de variables. Analítica

Según inicio de la investigación. Retrospectiva

#### 3.1.2. Nivel

Correlacional existiendo dos variables

### 3.2. Población y muestra

**3.2.1. Población.** La población está conformada por datos estadísticos del Hospital Regional de Ica a los pacientes hospitalizados y tratados con falla renal aguda por COVID 19 en el año 2021 lo que se estima es de 1 600.

#### 3.2.2. Muestra:

Fórmula para estudio de casos y controles 1 control por cada caso<sup>45</sup>.

$$n' = \frac{[Z_{1-\alpha/2}\sqrt{(r+1)P_M(1-P_M)} - Z_{1-\beta}\sqrt{rP_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{r(P_1 - P_2)^2}$$

Z <sub>1-α/2</sub> = Valor tipificado	Z <sub>1-α/2</sub> =	<b>1.96</b>
Z <sub>1-β</sub> = Valor tipificado	Z <sub>1-β</sub> =	<b>0.84</b>
p <sub>1</sub> = Proporción de exposición en los casos <sup>11</sup> (Condori Caucha, A.)	P <sub>1</sub> =	<b>0.44</b>
p <sub>2</sub> = Proporción de exposición en los controles <sup>4</sup> (ENDES 2020)	P <sub>2</sub> =	<b>0.24</b>
P <sub>o</sub> = Media de p <sub>1</sub> y p <sub>2</sub>	P <sub>o</sub> =	<b>0.34</b>
r = número de control	1	<b>1</b>
Tamaño de cada grupo	n =	<b>87</b>

Quedando conformado los grupos con una relación 1: 1 así la muestra está conformada por 87 datos estadísticos del hospital en los pacientes con falla renal aguda y 87 datos estadísticos del hospital en los pacientes sin falla renal aguda

n= 87 casos y 87 controles

#### **CRITERIOS DE CASO Criterios de inclusión**

- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes con COVID 19 tratados en el Hospital Regional de Ica en el año 2021 que presenta lesión renal aguda.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes tratados en el hospital regional de Ica con los datos necesarios para el estudio.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que no tenga lesión renal previamente a la infección por COVID-19.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que no tenga enfermedades inmunodepresibles como cáncer, lesiones cerebrales, enfermedades inmunológicas.

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con COVID 19 tratado en el Hospital Regional de Ica en el año 2021 que no presentan lesión renal aguda.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes tratados en el hospital regional de Ica sin los datos necesarios para el estudio.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que tienen lesión renal previamente a la infección por COVID-19.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que tenga enfermedades inmunodepresibles como cáncer, lesiones cerebrales, enfermedades inmunológicas.

### **CRITERIOS DE CONTROL Criterio de inclusión**

- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes con COVID 19 tratado en el Hospital Regional de Ica en el año 2021 que no presenta lesión renal aguda.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes tratados con los datos necesarios para el estudio.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que no tenga lesión renal previamente a la infección por COVID-19.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que no tenga enfermedades inmunodepresibles como cáncer, lesiones cerebrales, enfermedades inmunológicas.

### **Criterios de exclusión**

- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes con COVID 19 tratado en el Hospital Regional de Ica en el año 2021 que presenta lesión renal aguda.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes tratados sin los datos necesarios para el estudio.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que tiene lesión renal previamente a la infección por COVID-19.
- Datos estadísticos del hospital de los Pacientes que tenga enfermedades inmunodepresibles como cáncer, lesiones cerebrales, enfermedades inmunológicas.

### **Muestreo**

No aleatorio hasta completar el número de 87 pacientes por cada grupo.

### **3.3. Técnica e instrumentos de recolección de información**

#### **3.3.1. Técnica**

La técnica es la documental pues se revisó los Datos Estadísticos de los pacientes tratados en el Hospital Regional de Ica en el año 2021, a la que se accederá previa autorización de la dirección ejecutiva de dicho nosocomio con el

visto bueno del Comité de Investigación de esta Institución. Se accedió al servicio de estadística del hospital para el acceso de los pacientes hospitalizados que ingresarán al estudio por día terminando el estudio entre 10 a 12 días laborables.

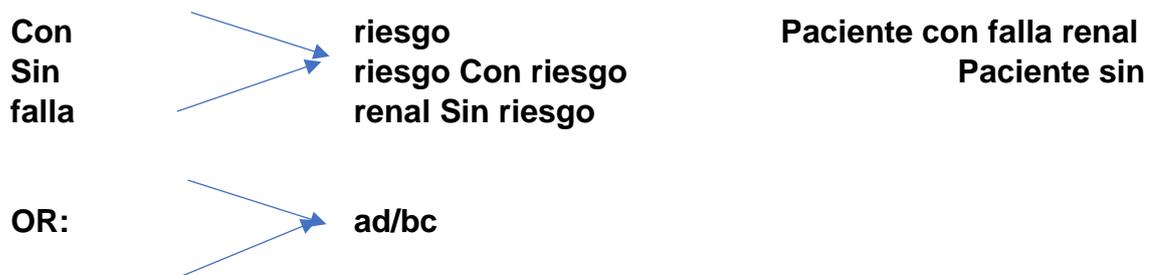
### 3.3.2. Instrumento

El estudio empleó una ficha de recolección de datos estructurado que contiene los indicadores de cada variable. (Ver anexos) validado por 3 expertos

### 3.4. Técnica de procesamiento y análisis de datos

Las informaciones obtenidas de Datos estadísticos del hospital se digitaron en la ficha de recolección de datos de donde se tabularon en el programa Excel debidamente codificada, para poder ser extrapolada a partir de este programa al programa estadístico para las ciencias de la salud SPSS v24 y obtener de ella los estadísticos descriptivos como valores absolutos y porcentuales, así como la media y desviación estándar, y los estadísticos inferenciales como el chi cuadrado.

### 3.5. Diseño y esquema de análisis estadístico



### 3.6. Aspectos Éticos

El trabajo de investigación fue evaluado previamente por el Comité de Ética de la Universidad San Juan Bautista, y cumplió con las normas éticas establecidas para las investigaciones como es el principio de no maleficencia pues la investigación no tiene contacto ni físico ni verbal con los participantes, no requiere de consentimiento informado por tratarse de revisión de datos estadísticos del hospital, El principio de beneficencia pues el estudio se orienta

a mejorar el tratamiento de los pacientes con COVID-19. Justicia, pues el estudio trató a todos los participantes de manera igual para ello se identificó a cada participante con un numero respetando su anonimato que por datos estadísticos el hospital trató a 1 600 pacientes con falla renal.

## **CAPITULO IV: RESULTADOS**

#### 4.1. Resultados

Tabla N° 1. Factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

<b>Edad</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
60 a más años	106	60,9%
< 60 años	68	39,1%
Total	174	100,0%
<b>Diabetes</b>		
Con diabetes mellitus	40	23,0%
Sin diabetes mellitus	134	77,0%
Total	174	100,0%
<b>Hipertensión arterial</b>		
Con hipertensión arterial	41	23,6%
Sin hipertensión arterial	133	76,4%
Total	174	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Los pacientes con Covid-19 hospitalizados en el Hospital Regional de Ica 2021 el 60,9% (106) eran de 60 a más años, 23% (40) tuvieron diabetes mellitus, y el 23,6% (41) tuvieron hipertensión arterial.

Figura N° 1. Factores asociados a falla renal aguda en pacientes con COVID-19

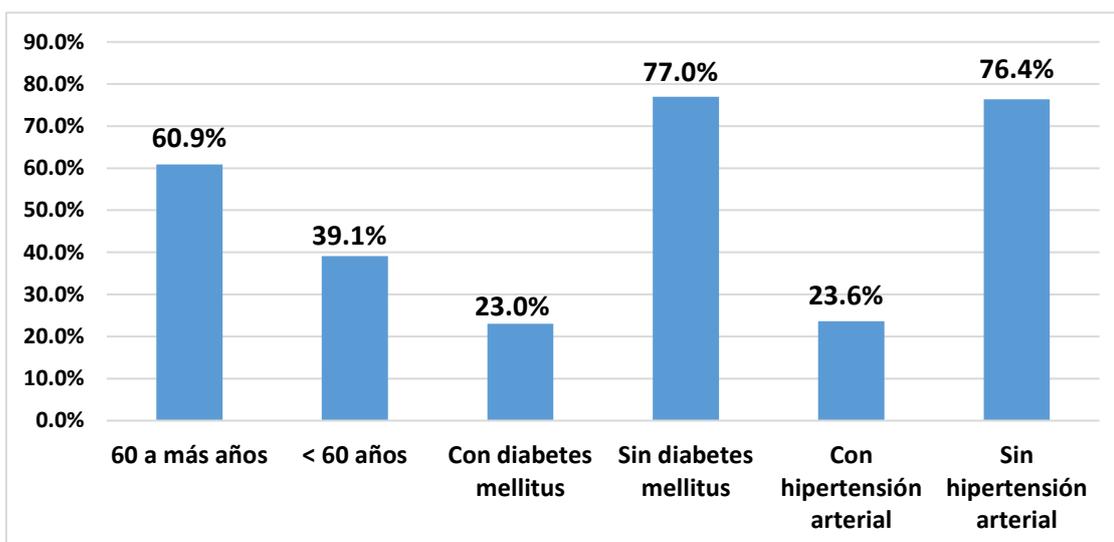


Tabla N° 2. La edad como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

Falla renal aguda	Edad		Total
	60 a más años	< 60 años	
	62	25	87
Con falla renal aguda	58,5%	36,8%	50,0%
	44	43	87
Sin falla renal aguda	41,5%	63,2%	50,0%
	106	68	174
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.  $X^2 = 7,82$   $p = 0,005$   $OR = 2,42$  (IC95%:1,29-4,53)

La tabla muestra que la falla renal aguda se presenta con mayor proporción en los pacientes con edades de 60 a más años 58,5% (62) que en los que tienen edades menores de 60 años 36,8% (25) con diferencias significativas.

Figura N° 2. La edad como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19

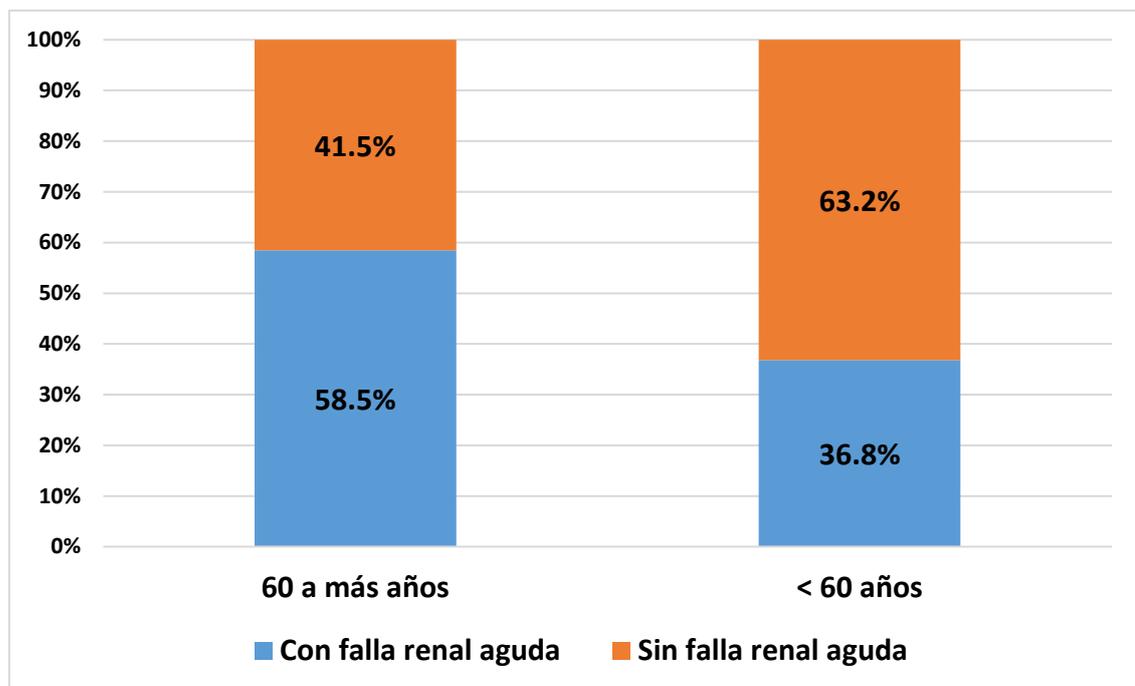


Tabla N° 3. La diabetes mellitus como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

Falla renal aguda	Diabetes		Total
	Con diabetes mellitus	Sin diabetes mellitus	
	28	59	87
Con falla renal aguda	70,0%	44,0%	50,0%
	12	75	87
Sin falla renal aguda	30,0%	56,0%	50,0%
	40	134	174
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.  $X^2 = 8,3$   $p = 0,004$   $OR = 2,96$  (IC95%:1,4-6,3)

La tabla muestra que la falla renal aguda se presenta con mayor proporción en los pacientes con diabetes mellitus 70% (28) que en los que no tienen diabetes mellitus 44% (59) significativamente diferente.

Figura N° 3. La diabetes mellitus como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19

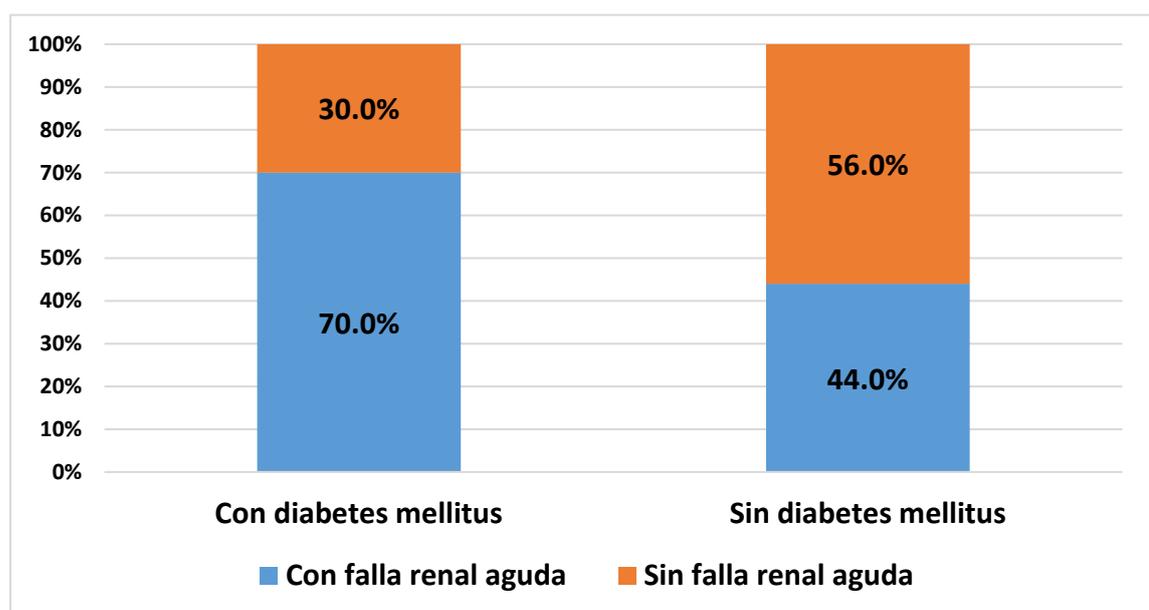


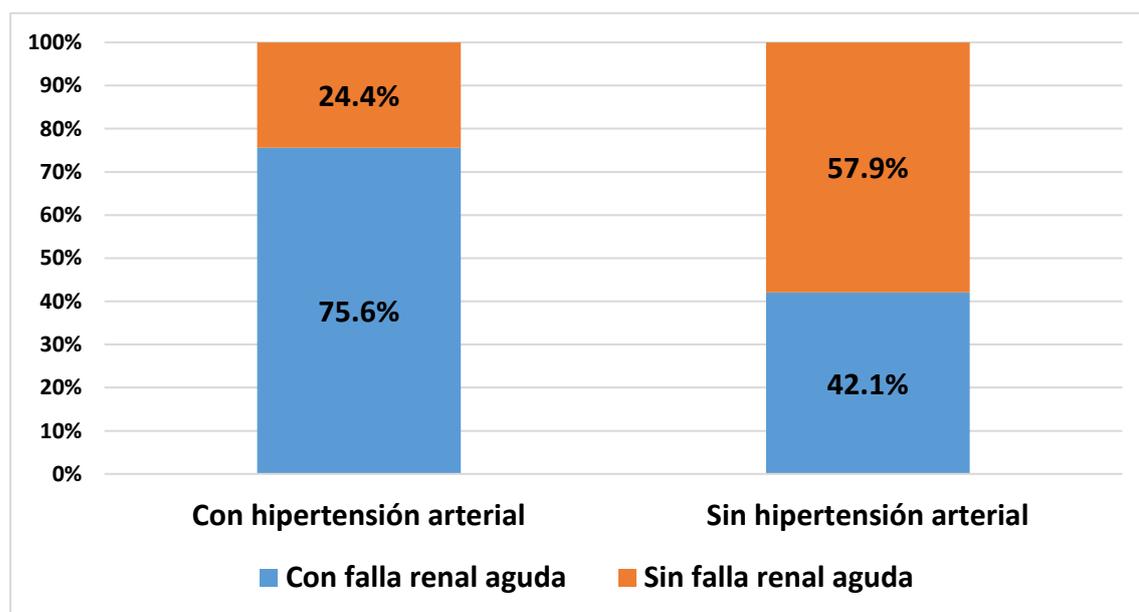
Tabla N° 4. La hipertensión arterial como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021

Falla renal aguda	Hipertensión Arterial		Total
	Con hipertensión arterial	Sin hipertensión arterial	
	31	56	87
Con falla renal aguda	75,6%	42,1%	50,0%
	10	77	87
Sin falla renal aguda	24,4%	57,9%	50,0%
	41	133	174
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.  $\chi^2 = 14,1$   $p = 0,000$  OR=4,3 (IC95%:1,93-9,41)

La tabla muestra que la falla renal aguda se presenta con mayor proporción en los pacientes con hipertensión arterial 75,6% (31) que en los que no tienen hipertensión arterial 42,1% (56) significativamente diferente.

Figura N° 4. La hipertensión arterial como factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19



## 4.2. Discusión

La falla renal aguda es una condición renal que obedece a múltiples factores más aún en pandemia del Covid-19 se ha observado que existe un daño directo del riñón por parte del propio virus lo que agrava el pronóstico de los pacientes pues si se asocia con otras comorbilidades se puede desarrollar una falla renal aguda tal como pasamos a evaluar en el presente estudio. Esto es encontrado en el estudio de Pazmiño<sup>3</sup> en la que el Covid-19 daña directamente los riñones al ser de tipo sistémico, por lo que el daño renal en los pacientes con Covid-19 llega hasta 48% según el estudio de Ortiz<sup>5</sup>, que también es demostrada en el estudio de Santos<sup>8</sup> que concluye que el virus Sars-Cov-2 daña directamente al riñón agravando el pronóstico de los pacientes con esta enfermedad asociada a otros factores

Se evaluó la edad del paciente como factor de riesgo para el desarrollo de falla renal aguda en pacientes con Covid-19 determinándose que esta los pacientes con edades de 60 a más años se encuentran en riesgo de hasta 2,42 veces más de desarrollar falla renal aguda lo que se debe a que los pacientes con edades mayores tienen producto de la propia edad una función renal en límites normales, además presentan otras comorbilidades o lesiones renales crónicas que se ven agravadas por la enfermedad del covid-19 desarrollando de esta manera una falla renal aguda con mayor frecuencia que los que tienen menos edad. Tarragón<sup>7</sup> en su investigación determina que los pacientes con covid-19 con fracaso renal tenían en promedio 66,8 años, y el estudio de Hassan concluye que los pacientes de edades mayores de 60 años desarrollaron lesión renal aguda más grave que los menores a esa edad. Sin embargo, el estudio de Caiza<sup>10</sup> determina que las edades más prevalentes fueron pacientes de 25 años a 30 años con Covid-19 y daño renal agudo.

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica caracterizada por presencia de hiperglicemias que producen daño en los vasos sanguíneos sobre todo en los más pequeños como son los de los glomérulos renales, por lo que en el estudio se demostró que está asociada a una mayor probabilidad de desarrollar falla renal aguda en comparación con los pacientes que no tienen diabetes mellitus,

esta patología incrementa el riesgo hasta en 3 veces más de desarrollar falla renal aguda en los pacientes con Covid-19. Esta asociación es demostrada en el estudio de Condori<sup>11</sup> que demostró que las lesiones renales son más frecuentes en los pacientes con diabetes mellitus e hipertensión arterial.

La hipertensión arterial es otra patología de carácter sistémico que lesiona los vasos sobre todo los de menor calibre con riesgo de producir hemorragias y lesiones crónicas en diferentes órganos siendo el riñón uno de los órganos blancos, considerando que en los pacientes con Covid-19 la prevalencia de hipertensión arterial es mayor agravada porque los medicamentos usados como antihipertensivos comparten el mismo receptor que el Sars-cov-2 que son los ACE2<sup>15</sup>, por lo que los pacientes con hipertensión arterial tienen 4,3 veces más de desarrolla falla renal aguda que los pacientes con Covid-19 sin hipertensión arterial. El estudio de Flores<sup>12</sup> determina que la hipertensión arterial se presentó en el 40%, de los pacientes con Covid-19 agravando el pronóstico renal de los pacientes, y el estudio de Acharte<sup>13</sup> encuentra que el daño renal aguda se presentó en el 23% de los pacientes fallecidos.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

1. Los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021 son la edad avanzada, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial.
2. La edad de 60 a más años es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.
3. La diabetes mellitus es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.
4. La hipertensión arterial es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021.

## 5.2. RECOMENDACIONES

1. Monitorizar constantemente la función renal en los pacientes con Covid-19, utilizando tratamiento que protegen la función renal, evitando hipovolemia, sepsis u otras condiciones que puedan afectar la función renal ya directamente por el virus, función que debe ser desarrollado por los profesionales de Cuidados Intensivos.
2. Evaluar estrictamente la función renal en los pacientes adultos mayores pues están en riesgo de desarrollar falla renal aguda disminuyendo su pronóstico de vida por lo que el anciano debe ser prioridad en las Unidades de Terapia Intensiva.
3. Controlar las glicemias de los pacientes diabéticos en valores normales a fin de que no se produzca daños agregados a la función renal, ello es posible mediante exámenes periódicos de la glicemia y tratamiento oportuno de las hiperglicemias.
4. Controlar la presión arterial de los pacientes con Covid-19 con antihipertensivos eficaces según cada perfil de paciente, y a nivel comunitario se deben realizar campañas de diagnóstico precoz de hipertensión arterial y diabetes mellitus para tener un control adecuado de estas enfermedades que en conjunto producen más daño a los riñones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Claire-Del Granado R, Casas-Aparicio G, Rosa-Diez G, Rizo-Topete L, y Ponce D. Renal Replacement Therapy for Acute Kidney Injury in COVID-19 Patients in Latin America. *Kidney Blood Press Res* 2020;45:775–783 <https://doi.org/10.1159/000511914>
2. Safa K. Translation of "Kidney Disease and COVID-19: What Are the Risks?," published on August 18, 2020. Disponible en: <https://www.massgeneral.org/news/coronavirus/kidney-disease-and-covid-19>
3. Pazmiño Gomez B. COVID-19, impacto en Sudamérica y alteraciones renales asociadas 2021. BP Gomez, KC Delgado, ER Neira, W Salgado... - [researchgate.net](https://www.researchgate.net)
- 4.- ENDES 2020. Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2020. Disponible en: <https://proyectos.inei.gob.pe/endes>
- 5.- Ortiz G, Madriz C, Ortiz E y Byrne T. Incidencia de la lesión renal aguda por COVID-19: revisión sistemática. Venezuela 2021. *GICOS*, 6(e2), 171-179
- 6.- Caicedo Mesa A. et al. Pandemia de COVID-19 y enfermedad renal: ¿Qué sabemos actualmente? *Rev. Colomb. Nefrol.* [Internet]. 8 de mayo de 2020 [citado 20 de abril de 2021];7(Supl.2). Disponible en: <https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/view/438>
- 7.- Tarragón B. Fracaso renal agudo en pacientes hospitalizados por COVID-19. *Nefrología* 2021; 41(1) 1-90. DOI: 10.1016/j.nefro.2020.08.005
- 8.- Santos-Moitinho M. Daño Renal Agudo por virus SARS-CoV-2 en pacientes con COVID-19: una revisión integradora. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(2) <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0354> e20200354 of 8
9. Hassan-Mahmoudi M. Evaluación de los cambios en los niveles de uremia y creatininemia en pacientes con COVID-19. *BMC-UROLOGY AND NEFROLOGY-ur-10.21203/rs.3.rs-25164/v1*. Disponible en: <http://colbiosa.com.ar/wp-content/uploads/2020/05/urea-y-creatinina.pdf>

- 10.- Caiza-Defaz C. Perfil renal asociado con factores de riesgo a la infección por Covid 19 en pacientes del cantón Sucre. Polo del Conocimiento: Rev. científico – profesional. 2021; 6(5), 210-222.
11. Condori-Cauchá A. Factores asociados a lesión renal aguda en pacientes con Covid 19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020. URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12918/5903>
- 12.- Flores-Ruelas A. Perfil laboratorial de los pacientes con infección por COVID-19 crítico a su ingreso en un Hospital de EsSalud Arequipa 2021. URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12773/12351>
- 13.- Acharte-Atauje V. Características clínico-epidemiológicas de pacientes fallecidos con infección por covid-19 atendidos en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión - Huancayo en los meses abril - junio 2020. URI: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/2059>
- 14.- Flores-Gavino A. SARS-COV-2 y su efecto a nivel de tejido renal: Una revisión narrativa. Acta méd. Perú Lima 2021; 38(1) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35663/amp.2021.381.1885>
15. Vélez M. Factores clínicos pronósticos de enfermedad grave y mortalidad en pacientes con COVID-19. Unidad de Evidencia y Deliberación para la Toma de Decisiones-UNED. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. [https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/COVID19/udeauned\\_sintesisrapida\\_covid-19\\_pronostico\\_22abril2020.pdf](https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/COVID19/udeauned_sintesisrapida_covid-19_pronostico_22abril2020.pdf)
- 16.- Huaroto F. Intervenciones farmacológicas para el tratamiento de la Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). An. Fac. med. Lima 2020; 81(1) <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v81i1.17686>
- 17.- Hidalgo-Blanco M. COVID-19 en el enfermo renal. Revisión breve. Enferm Nefrol. Madrid 2020; 23 (2). <http://dx.doi.org/10.37551/s2254-28842020013>
18. Lozano Y, y Palacios, E. Factores asociados a la hospitalización de pacientes con COVID-19 en la Unidad de Cuidados Intensivos de una clínica en 2020. Horizonte Médico. Lima 2021, 21(1), e1379. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n1.09>

- 19.- Francisco-Pulido J. La Sociedad Española de Enfermería Nefrológica ante la pandemia por COVID-19. *Enferm Nefrol.* Madrid. 2020; 23(2). <https://dx.doi.org/10.37551/s2254-28842020014>
20. MINSA. Documento técnico atención y manejo clínico de casos de COVID19. Escenario de transmisión focalizada. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/459969-atencionymanejo-clinico-de-casos-de-covid-19>
21. EsSalud. Fisiopatología renal en pacientes con COVID-19. Reporte breve N° 41. 2020. Disponible en: [http://www.essalud.gob.pe › ietsi › pdfs › covid\\_19](http://www.essalud.gob.pe › ietsi › pdfs › covid_19)
22. Eckerle I, Müller MA, Kallies S, Gotthardt DN, Drosten C. In-vitro renal epithelial cell infection reveals a viral kidney tropism as a potential mechanism for acute renal failure during Middle East Respiratory Syndrome (MERS) Coronavirus infection. *Virology*;10(359). doi: 10.1186/1743-422X-10359.
23. Ronco C Kidney involvement in COVID-19 and rationale for extracorporeal therapies *Nature Reviews | Nephrology* 2020; *Rev. nature Reviews | Nephology* 16(1) 308-10 doi: 10.1038/s41581-020-0284-7
24. Marcilla Vázquez C. Thrombotic microangiopathy: A renal manifestation in SARS-CoV-2 infection (COVID-19 disease). *An Pediatr (Barc)*. 2020;93(5):352354
25. Diao B, Wang C, Wang R et al. Human Kidney is a Target for Novel Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-Cov-2) infection medRxiv 2020. P-1-17. Doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.04.20031120>.
26. Su et al Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China *Kidney International* Preproof <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.04.003>
27. Wang K, et al. Kidney impairment is associated with in-hospital death of COVID-19 patients. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.18.20023242>
28. Herrera-Añazco P. Infarto renal bilateral em paciente com infecção grave por COVID-19. *Braz. J. Nephrol.* São Paulo 2021; 43(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2020-0156>
29. Yue-miao Zhang and Hong Zhang Genetic Roadmap for Kidney Involvement of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-Cov-

- 2) Infection CJASN: 2020, CJN.04370420; DOI: <https://doi.org/10.2215/CJN.04370420>
30. Martín Navarro J. Infarto renal en paciente con COVID-19. Rev. Nefrología 2021;41(1):69–87. DOI: 10.1016/j.nefro.2020.04.008
31. Pallarés Carratalá V. COVID-19 y enfermedad cardiovascular y renal: ¿Dónde estamos? ¿Hacia dónde vamos? Medicina de Familia. Semergen 2020; 46, (Sup1), 78-87. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.05.005>
32. Zhen Li, Ming Wu, Jie G. et al Caution on Kidney Dysfunctions of 2019nCoV Patients medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212>.
33. Da Xu, Hao Zhang, Hai-yi Gong et al. Identification of a potential mechanism of acute kidney injury during the COVID-19 outbreak: a study based on single-cell transcriptome analysis. Intensive Care Med (2020) 46:1114-1116 <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06026-1>
- 34.-Varga J, et al. Lesión renal aguda en COVID-19: puesta al día y revisión de la literatura. Acta Colomb Cuid Intensivo. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.10.004>
- 35.- Pérez J. Insuficiencia renal aguda secundaria a rhabdomiólisis como manifestación de infección por SARS-CoV-2. Rev. med. Chile 2021; 149 (4 ), 641-647. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000300641>
- 36.- Wichmann D et al Autopsy Findings and Venous Thromboembolism in Patients With COVID-19: A Prospective Cohort Study Ann Intern Med. 2020.DOI: 10.7326/M20-2003
- 37.- Menter T et al Post-mortem examination of COVID19 patients reveals diffuse alveolar damage with severe capillary congestion and variegated findings of lungs and other organs suggesting vascular dysfunction Histopathology Histopathology 2020, 77, 198–209. DOI: 10.1111/his.14134. <https://doi.org/10.1111/his.14134>
38. Guan W et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N. Engl. J. Med. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032> (2020).
39. AL Martín de Francisco, C. Insuficiencia renal aguda en la infección por

COVID-19. Nefrología al día, 2021 - static.elsevier.es

40. Jamie S. Hirsch Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19 *Kidney International* (2020) 98(1), 209–218. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.05.006>

41.- Quispe-Huillca K. Factores asociados a mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis y COVID-19 atendidos en el hospital nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo – *Essalud* 2021, URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12773/12797>

42. Alkindi F, Boobes Y, Chandrasekhar N et al. Acute Kidney Injury Associated with Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS.CoV) Infection *Kidney International Reports* 2020; 5(1), SAT-028.

43. MINSA Prevención, diagnóstico y tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú 2020. Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA (Anexo ...[https://cdn.www.gob.pe › uploads › document › file](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file)

44. Hernández R. Fernández C. y Baptista P. (2018) *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México. Editorial: Mc. Graw Hill.

45. López P. Fachelli S. (2017). *El diseño de la muestra. Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra. (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo II.4. <https://ddd.uab.cat/record/185163>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**ALUMNO: MIRIAM ORTIZ HERNANDEZ ASESOR: MALLMA SOTO JOSE CARLOS LOCAL: UNIVERSIDAD SAN JUAN BAUTISTA FILIAL ICA TEMA: FACTORES ASOCIADOS A LA FALLA RENAL AGUDA EN PACIENTES CON COVID-19 TRATADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ICA 2021**

VARIABLES DEPENDIENTES						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	VALOR FINAL	INSTRUMENTO	FUENTE
Falla renal aguda	Falla Renal Aguda. Imposibilidad del riñón de eliminar sustancias tóxicas o nitrogenadas de circulación en horas o días	Establecida según elevación de los parámetros de la creatinina sérica a más de 1,1 mg/dL en las mujeres y 1,3 mg/dL en los hombres. Y valores de la urea sérica por encima de 54mg/dl.	Creatinemia > de 1,1 mg/dL en las mujeres y 1,3 mg/dL en los hombres. Y valores de la urea sérica > 54mg/dl.	Presente Ausente	Ficha de recolección de datos	Datos estadísticos del hospital
COVID-19	Enfermedad producida por el Sars-Cov-2	Nueva enfermedad descubierta en diciembre del 2019 cuyo agente causal es un virus denominado Sars-Cov-2	Prueba molecular	Presente Ausente	Ficha de recolección de datos	Datos estadísticos del hospital

VARIABLE INDEPENDIENTE						
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES	VALOR FINAL	INSTRUMENTO	FUENTE
Edad	Para fines del estudio serán los años de vida transcurridas desde el nacimiento hasta el momento del alta del paciente del hospital.	Obtenida de restar la fecha del alta del paciente con la fecha de nacimiento, expresada en años.	Edad en años	< 60 años ≥ 60 años	Ficha de datos	Datos estadísticos del hospital
Diabetes mellitus	Enfermedad metabólica que presenta glicemias mayores de 120 mg/dL en ayunas o mayores o iguales de 6.5% de hemoglobina glicosilada en ausencia de tratamiento.	Obtenida de datos estadísticos del hospital según presente niveles de glucosa en sangre mayores a 120 mg/dl en ayunas o niveles mayores o iguales a 6.5% de hemoglobina glicosilada.	Niveles de glicemia	Diabético No diabético	Ficha de datos	Datos estadísticos del hospital
Hipertensión arterial	Enfermedad sistémica cuyas mediciones de la Presión arterial son mayores a 140/90 mmHg.	Mediciones de la presión arterial con valores mayores de 140/90 mmHg en ausencia de tratamiento.	Valores de presión arterial	> 140/90 mmHg ≤ 140/90 mmHg	Ficha de datos	Datos estadísticos del hospital



José Carlos Mallma Soto

DNI: 42363831

---

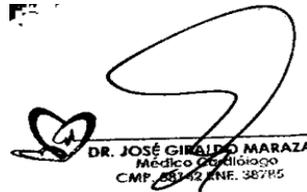
FIRMA DEL ASESOR



Harry Leveau Bartra Ph. D.  
CMP. 27304 RNE. 11562  
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA  
Mg. y Dr. en Salud Pública  
Ph. D. en Investigación Bioestadística

---

FIRMA DEL ESTADISTICO



DR. JOSÉ GIRALDO MARAZA  
Médico Geriatra  
CMP. 28142 RNE. 38785

---

FIRMA DEL ESPECIALISTA

## Anexo 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

**ALUMNO: MIRIAM ORTIZ HERNANDEZ ASESOR: MALLMA SOTO JOSE CARLOS LOCAL: UNIVERSIDAD SAN JUAN BAUTISTA FILIAL ICA TEMA: FACTORES ASOCIADOS A LA FALLA RENAL AGUDA EN PACIENTES CON COVID-19 TRATADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ICA 2021**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuáles son los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Es la edad un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021? ¿Hospital Regional de Ica 2021? ¿Es la diabetes mellitus un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021? ¿Es la hipertensión arterial un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar los factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Indicar si la edad es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021 Precisar si la diabetes mellitus es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021 Valorar si la hipertensión arterial es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> Ha: La edad, la diabetes e hipertensión arterial son; factores asociados a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> Ha: La edad es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID-19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021 Ha: La diabetes mellitus es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021</p>	<p><b>Variable dependiente</b> Falla renal aguda COVID-19</p> <p><b>Variables Independientes</b> Edad Diabetes mellitus Hipertensión arterial</p>

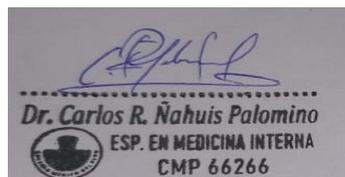
tratados en el Hospital Regional de Ica 2021?	tratados en el Hospital Regional de Ica 2021	Ha: La hipertensión arterial es un factor asociado a la falla renal aguda en pacientes con COVID19 tratados en el Hospital Regional de Ica 2021	
Diseño metodológico	Población y Muestra	Técnicas e Instrumentos	
-Tipo de investigación: Analítico Observacional Transversal Retrospectiva.  - Nivel: Relacional	<b>Población:</b> La población está conformada por los pacientes hospitalizados y tratados en el Hospital Regional de Ica en el año 2021 que se estima es de 1 600  <b>Tamaño de muestra:</b> n= 87 casos y 87 controles  <b>Muestreo:</b> No aleatorio hasta completar el número de 87 casos y 87 controles.	<b>Técnica:</b> La técnica es la documental pues se revisará los datos estadísticos del hospital de los pacientes tratados en el Hospital Regional de Ica en el año 2021, a la que se accederá previa autorización de la dirección ejecutiva de dicho nosocomio con el visto bueno del Comité de Investigación de esta Institución. Se accederá al servicio de estadística de los pacientes que ingresarán al estudio terminando el estudio entre 10 a 12 días laborables.	



FIRMA DEL ASESOR

José Carlos Mallma Soto

DNI: 42363831



FIRMA DEL ESPECIALISTA



Harry Leveau Bartra Ph. D  
CMP: 27304 RNE: 11568  
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA  
Mg. y Dr. en Salud Pública  
Ph. D. en Investigación Bioestadística

FIRMA DEL ESTADISTICO



### **Anexo 3. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**1.- Ficha N°** \_\_\_\_\_

**2.- Falla renal** (elevación de los parámetros de la creatinina sérica a más de 1,1 mg/dL en las mujeres y 1,3 mg/dL en los hombres. Y valores de la urea sérica por encima de 54mg/dl.)

(Con falla renal) (Sin falla renal)

**3. Edad**

\_\_\_\_\_ años

(Menor de 60 años) (60 a más años)

**4.- Diabetes mellitus** (Niveles de glucosa en sangre mayores a 120 mg/dl en ayunas o niveles mayores o iguales a 6.5% de hemoglobina glicosilada.) (Con diabetes mellitus) (Sin diabetes mellitus)

**5.- Hipertensión arterial** (Mediciones de la presión arterial con valores mayores de 140/90 mmHg en ausencia de tratamiento.)

(Con HTA) (Sin HTA)

**7.- COVID-19**

(Presente)

**TÍTULO: FACTORES ASOCIADOS A LA FALLA RENAL AGUDA EN PACIENTES CON COVID-19 TRATADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ICA 2021**

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: HARRY LEVEAU BARTRA

1.2 Cargo e institución donde labora: HOSPITAL REGIONAL DE ICA

1.3 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos

1.4 Autor (a) del instrumento: MIRIAM ORTIZ HERNANDEZ

**Anexo 4. Informe de Opinión de Experto ASPECTOS DE**

**VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 - 20%	Regular 21 -40%	Buena 41 -60%	Muy Buena 61 -80%	Excelente 81 -100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					98%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas					98%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre (variables).					98%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					98%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					98%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer (relación a las variables).					98%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					98%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					98%
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación (tipo de investigación)					98%

**III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

APLICABLE

98%

**IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN**

Lugar y Fecha: Ica, \_\_17\_\_ de \_\_ABRIL\_\_ del 2022

  
**Harry Leveau Bartra Ph. D**  
 C.M.P. 27304 R.N.E. 11569  
 ESPECIALISTA EN CIRUGÍA  
 Mg. y Dr. en Salud Pública  
 Ph. D. en Investigación Bioestadística

Firma del Experto