



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

---

FACTORES DE RIESGO DE INJURIA RENAL AGUDA EN  
PACIENTES HOSPITALIZADOS CON COVID 19 EN EL HOSPITAL  
NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO – ESSALUD CUSCO.  
PERIODO MARZO 2020 – 2022.

---

Línea de investigación: Infecciones por SARS – COV 2

Presentada por:

Bach. Baca Estrada, Bethany Heissell

0009-0004-4812-3058

Bach. Castro Jayos, Flor Milagros

0009-0004-5727-0594

Para optar el Título Profesional de  
Médicos Cirujanos

Asesor: Mgt. Rubén Nieto Portocarrero

000-0002-1747-9279

CUSCO – PERÚ  
2023



**METADATOS**

| <b>Datos del autor</b>                  |   |
|---|---|
| Nombres y apellidos                     | Bethany Heissell Baca Estrada   |
| Número de identidad                     | 70021751  |
| URL de Orcid                            | <a href="https://orcid.org/0009-0004-4812-3058">https://orcid.org/0009-0004-4812-3058</a> |
| <b>Datos del autor</b>                  |   |
| Nombres y apellidos                     | Flor Milagros Castro Jayos  |
| Número de identidad                     | 72550576  |
| URL de Orcid                            | <a href="https://orcid.org/0009-0004-5727-0594">https://orcid.org/0009-0004-5727-0594</a> |
| <b>Datos del asesor</b>                 |   |
| Nombres y apellidos                     | MGT. Ruben Nieto Portocarrero   |
| Número de identidad                     | 06798578  |
| URL de Orcid                            | <a href="https://orcid.org/0000-0002-1747-9279">https://orcid.org/0000-0002-1747-9279</a> |
| <b>Datos del jurado</b>                 |   |
| <b>Presidente del Jurado (Jurado 1)</b> |   |
| Nombres y apellidos                     | DR. MED. Renan Ramirez Vargas   |
| Número de identidad                     | 23994367  |
| <b>Jurado 2</b>                         |   |
| Nombres y apellidos                     | MTRA. MED. Cristabel Nilda Rivas Achahui  |
| Número de identidad                     | 41548249  |
| <b>Jurado 3</b>                         |   |
| Nombres y apellidos                     | MED. Marco Javier Quispe Macedo   |
| Número de identidad                     | 41596696  |
| <b>Jurado 4</b>                         |   |
| Nombres y apellidos                     | MED. Roger Ubaldo Palma Zapata  |
| Número de identidad                     | 40830566  |



# Factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco- ESSALUD. Periodo marzo 2020-2022

by Bethany Heisell Baca Estrada, Flor Milagros Castro Jayos

---

Submission date: 29-Aug-2023 03:04PM (UTC-0500)

Submission ID: 2153667907

File name: TESIS\_FINAL.pdf (1.63M)

Word count: 24182

Character count: 129526

Dr. Ruben Nino Portocarrero  
MÉDICO NEFRÓLOGO  
C.M.P. SATOR - WRE. 1989



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



## TESIS

---

FACTORES DE RIESGO DE INJURIA RENAL AGUDA EN  
PACIENTES HOSPITALIZADOS CON COVID 19 EN EL HOSPITAL  
NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO – ESSALUD CUSCO.  
PERIODO MARZO 2020 – 2022.

---

Línea de investigación: Infecciones por SARS – COV 2

Presentada por:

- Bach. Baca Estrada, Bethany Heissell 0009-0004-4812-3058
- Bach. Castro Jayos, Flor Milagros 0009-0004-5727-0594

Para optar el Título Profesional de Médicos Cirujanos

Asesor: Mgt. Rubén Nieto Portocarrero 0000-0002-1747-9279

CUSCO – PERÚ

2023

Dr. Rubén Nieto Portocarrero  
Médico Cirujano  
C.O.P. 21008-1988



ORIGINALITY REPORT

16 1.2. %  
SIMILARITY INDEX

16%  
INTERNET SOURCES

2%  
PUBLICATIONS

4%  
STUDENT PAP

PRIMARY SOURCES

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | repositorio.unu.edu.pe<br>Internet Source                                  | 4% |
| 2 | tesis.ucsm.edu.pe<br>Internet Source                                       | 3% |
| 3 | repositorio.unp.edu.pe<br>Internet Source                                  | 2% |
| 4 | hdl.handle.net<br>Internet Source  | 2% |
| 5 | www.slideshare.net<br>Internet Source                                      | 2% |
| 6 | repositorio.unapiquitos.edu.pe<br>Internet Source                          | 2% |
| 7 | Submitted to Universidad <u>Privada</u> San Juan Bautista<br>Student Paper | 2% |

Dr. Rubén Nieto Portocarrero  
MEDICO REPROLOGO  
CAP. 24102-WBG. 19861




## Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Bethany Heissell Baca Estrada, Flor Milagros Castro Jayos  
Assignment title: tesis  
Submission title: Factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospi...  
File name: TESIS\_FINAL.pdf  
File size: 1.63M  
Page count: 104  
Word count: 24,182  
Character count: 129,526  
Submission date: 29-Aug-2023 03:04PM (UTC-0500)  
Submission ID: 2153667907

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

---

FACTORES DE RIESGO DE INJURIA RENAL AGUDA EN  
PACIENTES HOSPITALIZADOS CON COVID 19 EN EL HOSPITAL  
NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO – ESSALUD CUSCO.  
PERIODO MARZO 2020 – 2022.

---

Línea de investigación: Infección por SARS – COV 2

Presentada por:

- Bach. Baca Estrada, Bethany Heissell 0009-0004-4812-3058
- Bach. Castro Jayos, Flor Milagros 0009-0004-5727-0594

Para optar el Título Profesional de Médicos Cirujanos

Asesor: Mgt. Rubén Nieto Portocarrero 0000-0002-1747-9279

CUSCO – PERÚ  
2023



Dr. Rubén Nieto Portocarrero  
MÉDICO NEFRÓLOGO  
CAMP. 24/08-1984



## AGRADECIMIENTOS

A mis papás Olga y Juvenal por su apoyo y amor incondicional, no lo habría logrado sin ustedes. A mis hermanos Wilhelm y Mireya por siempre haber creído en mí y ser mi motivación todos estos años. A la hermana que me regaló la vida, Gabriela por su paciencia y apoyo incondicional. A Peter por demostrarme que se puede ser un médico talentoso, bueno, compasivo y humano.

A nuestro asesor de tesis Dr. Rubén Nieto por su tiempo y dedicación, lo recordaremos con gratitud y estima.

Flor Milagros Castro Jayos

Deseo expresar mi gratitud a mis padres Jhon y María por su amor, comprensión y apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, gracias por amarme y creer siempre en mí.

A Dios quién me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mis abuelos y todas las personas que estuvieron a mi lado en esta etapa de mi vida.

A nuestro asesor de tesis Dr. Rubén Nieto Portocarrero por su tiempo y por apostar por nosotras, todo nuestro respeto y gratitud.

Bethany Heissell Baca Estrada



## DEDICATORIA

Con mucho amor para mis padres Olga Jayos y Juvenal Castro por la vida maravillosa que me dieron, para mis hermanos Wilhelm y Mireya, en especial para mi hermanita que siempre fue y será mi mayor motivación, para toda mi familia y las personas maravillosas que la vida me dio la oportunidad de conocer en forma de amistad y de amor.

Los llevaré conmigo siempre.

Flor Milagros Castro Jayos

A mis padres Maria Estrada y Jhon Baca quienes han sabido formarme con buenos sentimientos y valores, por ser mi mayor motivación y fortaleza en la vida, los amo mucho.

A mi familia quienes han sabido comprenderme y apoyarme.

Al amor, por ser la fuerza más grande que une a las personas y al mundo, y que sus semillas siempre florezcan en nuestros corazones.

Por ellos y para ellos todo mi esfuerzo y dedicación.

Bethany Heissell Baca Estrada





**JURADO DE TESIS**

DR. MED. RENAN RAMIREZ VARGAS

**DICTAMINANTE – PRESIDENTE DEL JURADO**

MED. MARCO JAVIER QUISPE MACEDO

MED. ROGER UBALDO PALMA ZAPATA

**JURADO REPLICANTE**

DR. MED. RENAN RAMIREZ VARGAS

MTRA MED. CRISTABEL NILDA RIVAS ACHAHUI

**DICTAMINANTES**

MGT. RUBEN NIETO PORTOCARRERO

**ASESOR**



## ABREVIATURAS

SARS-CoV-2: coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2

SDRA: síndrome de dificultad respiratoria aguda

IRA: injuria renal aguda

ACE2: enzima convertidora de angiotensina 2

SRAA: Sistema Renina Angiotensina Aldosterona

UCI: unidad de cuidados intensivos

PCR: reacción en cadena de la polimerasa

ERC: enfermedad renal crónica

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

TSR: terapia de reemplazo renal

IMC: índice de masa corporal

PAM: presión arterial media

PaCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono

PaO<sub>2</sub>: presión arterial de oxígeno

PaFi: relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno

KDIGO: Fundación global dedicada a mejorar el cuidado y evolución de pacientes con enfermedad renal

RIFLE: Riesgo, Lesión, Insuficiencia, Pérdida de función renal y Enfermedad renal en etapa terminal



Cr: creatinina

TFG: tasa de filtración glomerular

TFGe: tasa de filtración glomerular estimada

AngII: angiotensina II

AT1: angiotensina tipo 1

KKS: sistema calicreína-cinina

BKB1R: receptor de bradiquinina B1

TNF $\alpha$ : factor de necrosis tumoral  $\alpha$

IL-6: interleucina 6

OR: odds ratio



## ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| AGRADECIMIENTOS .....                    | II  |
| DEDICATORIA .....                        | III |
| JURADO DE TESIS .....                    | IV  |
| ABREVIATURAS .....                       | IV  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                   | IX  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                  | XI  |
| RESUMEN.....                             | XIV |
| ABSTRACT.....                            | XV  |
| CAPÍTULO I.....                          | 1   |
| INTRODUCCIÓN .....                       | 1   |
| 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   |
| 1.3.1. Conveniencia.....                 | 4   |
| 1.3.2. Relevancia Social .....           | 4   |
| 1.3.3. Implicancia Práctica .....        | 4   |
| 1.3.4. Valor Teórico .....               | 5   |
| 1.3.5. Utilidad Metodológica .....       | 5   |
| 1.4. Objetivos de Investigación.....     | 5   |
| 1.4.1. Objetivo General .....            | 5   |
| 1.4.2. Objetivos Específicos.....        | 5   |
| 1.5. Delimitación del estudio .....      | 6   |
| 1.5.1. Delimitación espacial .....       | 6   |
| 1.5.2. Delimitación temporal.....        | 7   |
| 1.6. Aspectos Éticos.....                | 7   |
| CAPÍTULO II .....                        | 8   |
| MARCO TEÓRICO.....                       | 8   |
| 2.1. Antecedentes del Estudio.....       | 8   |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales..... | 8   |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales .....     | 15  |
| 2.1.3. Antecedentes Locales.....         | 18  |
| 2.2. Bases Teóricas .....                | 19  |
| 2.3. Hipótesis .....                     | 35  |



|  |    |
|--|----|
| 2.3.1. Hipótesis General .....   | 35 |
| 2.3.2. Hipótesis Específicas .....                                       | 35 |
| 2.4. Variable.....   | 36 |
| 2.4.1. Identificación de variables .....                                 | 36 |
| 2.4.2. Operacionalización de variables.....                              | 37 |
| 2.5. Definición de términos.....   | 40 |
| CAPÍTULO III.....  | 43 |
| METODO.....  | 43 |
| 3.1. Alcance del Estudio .....   | 43 |
| 3.2. Diseño de investigación .....                                       | 43 |
| 3.3. Población .....   | 44 |
| 3.4. Muestra .....   | 45 |
| 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....                | 46 |
| 3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos .....                   | 47 |
| 3.7. Plan de análisis de datos .....                                     | 47 |
| CAPÍTULO IV.....   | 49 |
| RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....                                     | 49 |
| 4.1. Estadística Descriptiva: Análisis Univariado de las variables ..... | 49 |
| 4.2. Estadística Analítica: Análisis Bivariado de las variables .....    | 55 |
| 4.3. Resumen de los factores de riesgo para injuria renal aguda. ....    | 69 |
| CAPITULO V .....   | 70 |
| DISCUSIÓN .....  | 70 |
| 5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....   | 70 |
| 5.2. Limitaciones del estudio .....                                      | 72 |
| 5.3. Comparación crítica con la literatura existente.....                | 72 |
| 5.4. Implicancias del estudio.....                                       | 76 |
| CONCLUSIONES .....   | 77 |
| RECOMENDACIONES .....  | 79 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....  | 81 |
| ANEXOS .....   | 85 |
| MATRIZ DE CONSISTENCIA .....   | 85 |
| FICHA DE RECOLECCION DE DATOS ESTUDIO.....                               | 87 |
| RECOLECCIÓN DE DATOS .....   | 89 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla N° 01:</b> Características demográficas de pacientes hospitalizado por COVID...49                                | 49 |
| <b>Tabla N° 02:</b> Principales comorbilidades de pacientes hospitalizado por COVID..... 50                               | 50 |
| <b>Tabla N° 03:</b> Otras comorbilidades de pacientes hospitalizado por COVID .....51                                     | 51 |
| <b>Tabla N° 04:</b> otros factores de pacientes hospitalizado por COVID ..... 52  | 52 |
| <b>Tabla N° 05:</b> Análisis univariado de la variable estancia hospitalaria..... 53                                      | 53 |
| <b>Tabla N° 06:</b> Curso de los pacientes hospitalizado por COVID.....53   | 53 |
| <b>Tabla N° 07:</b> Promedio de medición de creatinina ..... 54   | 54 |
| <b>Tabla N° 08:</b> Grado de injuria renal .....54  | 54 |
| <b>Tabla N° 09:</b> Análisis bivariado entre edad y el desarrollo de injuria renal aguda .....55                          | 55 |
| <b>Tabla N° 10:</b> Análisis bivariado entre sexo y el desarrollo de injuria renal aguda.....56                           | 56 |
| <b>Tabla N° 11:</b> Análisis bivariado entre IMC y el desarrollo de injuria renal aguda .....57                           | 57 |
| <b>Tabla N° 12:</b> Análisis bivariado entre diabetes y el desarrollo de injuria renal aguda...58                         | 58 |
| <b>Tabla N° 13:</b> Análisis bivariado entre hipertensión y desarrollo de injuria renal aguda 59                          | 59 |
| <b>Tabla N° 14:</b> Análisis bivariado entre la Enfermedad renal crónica y desarrollo de injuria renal aguda..... 60      | 60 |
| <b>Tabla N° 15:</b> Análisis bivariado entre el uso de inmunosupresores y el desarrollo de injuria renal aguda..... 61    | 61 |
| <b>Tabla N° 16:</b> Análisis bivariado entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de injuria renal aguda..... 62 | 62 |



|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla N° 17:</b> Análisis bivariado entre el uso de vasopresores y el desarrollo de injuria renal aguda.....       | 63 |
| <b>Tabla N° 18:</b> Análisis bivariado entre la severidad del COVID 19 y el desarrollo de injuria renal aguda.....    | 64 |
| <b>Tabla N° 19:</b> Análisis bivariado entre la estancia hospitalaria y el desarrollo de injuria renal aguda.....     | 65 |
| <b>Tabla N° 20:</b> Análisis bivariado entre la sepsis y el desarrollo de injuria renal aguda                         | 66 |
| <b>Tabla N° 21:</b> hemodiálisis como factor de riesgo de la mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID 19..... | 67 |
| <b>Tabla N° 22:</b> Análisis bivariado entre injuria renal aguda y el curso de la enfermedad                          | 68 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura N°01:</b> Medición de creatinina en sangre pacientes con injuria renal .....                                  | 54 |
| <b>Figura N° 02:</b> Análisis bivariado entre edad el desarrollo de injuria renal aguda.....                            | 55 |
| <b>Figura N° 03:</b> Análisis bivariado entre sexo y el desarrollo de injuria renal aguda .....                         | 56 |
| <b>Figura N° 04:</b> Análisis bivariado entre IMC y el desarrollo de injuria renal aguda .....                          | 57 |
| <b>Figura N° 05:</b> Análisis bivariado entre diabetes y el desarrollo de injuria renal aguda.                          | 58 |
| <b>Figura N° 06:</b> Análisis bivariado entre hipertensión y el desarrollo de injuria renal aguda.....                  | 59 |
| <b>Figura N° 07:</b> Análisis bivariado entre la Enfermedad renal crónica y el desarrollo de injuria renal aguda.....   | 60 |
| <b>Figura N° 08:</b> Análisis bivariado entre el uso de inmunosupresores y el desarrollo de injuria renal aguda.....    | 61 |
| <b>Figura N° 09:</b> Análisis bivariado entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de injuria renal aguda..... | 62 |
| <b>Figura N° 10:</b> Análisis bivariado entre el uso de vasopresores y el desarrollo de injuria renal aguda.....        | 63 |
| <b>Figura N° 11:</b> Análisis bivariado entre la severidad del COVID 19 y el desarrollo de injuria renal aguda.....     | 64 |
| <b>Figura N° 12:</b> Análisis bivariado entre la estancia hospitalaria y el desarrollo de injuria renal aguda.....      | 65 |
| <b>Figura N° 13:</b> Análisis bivariado entre la sepsis y el desarrollo de injuria renal aguda.                         | 66 |





|   |    |
|---|----|
| <b>Figura N° 14:</b> Análisis bivariado entre la necesidad de hemodiálisis y el curso de la enfermedad..... | 67 |
| <b>Figura N° 15:</b> Análisis bivariado entre la injuria renal aguda y el curso de la enfermedad.....       | 68 |
| <b>Figura N° 16:</b> Factores de riesgo de injuria renal en los pacientes de COVID 19 .....                 | 69 |



## RESUMEN

### “Factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco – ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020-2022”

Baca Heissell B, Castro Flor M, Nieto Rubén

**Introducción:** A fines de 2019, surgió un nuevo coronavirus, este desató una pandemia mundial, el virus daña las células del riñón, las tubulares y los podocitos, lo que provoca lesión renal aguda.<sup>3</sup> **Objetivo:** Identificar los factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco. Periodo Marzo 2020 – 2022. **Materiales y método:** Es un estudio analítico de casos y controles. Se utilizó ficha de recolección de datos de las historias clínicas de 250 pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, 125 casos y 125 controles. Consideramos casos a los pacientes con el diagnóstico de Injuria Renal Aguda y controles a los pacientes sin Injuria Renal Aguda. Se realizó un análisis univariado y bivariado. **Resultados:** Los factores de riesgo fueron: sepsis (P= 0.000, OR= 14.40 [Li=6.48; Ls=31.95]), estancias más de 30 días (P= 0.000, OR= 13.94 [Li= 6.28; Ls=30.95]), inmunosupresores (P=0.006; OR= 10.78 [Li= 1.36; Ls=85.56]), vasopresores (P= 0.000, OR= 4.70 [Li= 2.49; Ls= 8.86]), obesidad (P= 0.00; OR= 4.87 [Li= 2.54; Ls= 9.33]), ERC (P= 0.000, OR= 6.46 [Li= 2.16; Ls=19.36]), hipertensión Arterial (P= 0.000, OR= 3.43 [Li= 1.99; Ls= 5.89]) y ventilación mecánica (P= 0.001, OR= 2.37 [Li= 1.40; Ls= 4.01]). **Conclusiones:** El principal factor de riesgo en este estudio fue sepsis. Seguido de estancia hospitalaria > 30 días, inmunosupresores, vasopresores, obesidad, ERC, HTA.

**Palabras clave:** Injuria renal aguda, COVID 19, factores de riesgo, sepsis



## ABSTRACT

### “Risk factors for Acute Kidney Injury in patients hospitalized with COVID 19 at the Adolfo Guevara Velasco National Hospital – ESSALUD Cusco. Period March 2020-2022”

Baca Heissell B, Castro Flor M, Nieto Rubén

Introduction: At the end of 2019, a new coronavirus emerged, it spread rapidly and became a global pandemic, the virus damages kidney cells, such as tubular cells and podocytes, what causes acute kidney injury.<sup>3</sup> Objective: Identify the risk factors for Acute Kidney Injury in patients hospitalized with COVID 19 at the Adolfo Guevara Velasco National Hospital - ESSALUD Cusco. Period March 2020 – 2022. Materials and method: It is an analytical study of cases and controls. A data collection sheet was used from the medical records of 250 patients hospitalized with COVID 19 at the Adolfo Guevara Velasco National Hospital, 125 cases and 125 controls. We considered patients with the diagnosis of Acute Kidney Injury as cases and patients without Acute Kidney Injury as controls. A univariate and bivariate analysis was performed. Results: The risk factors were sepsis (P= 0.000, OR= 14.40 [Li= 6.48; Ls= 31.95, stays longer than 30 days (P= 0.000, OR= 13.94 [Li= 6.28; Ls= 30.95]), Immunosuppressive (P=0.006; OR= 10.78 [Li= 1.36; Ls=85.56]), vasopressors (P= 0.000, OR= 4.70 [Li= 2.49; Ls= 8.86]), obesity (P= 0.00; OR= 4.87 [Li= 2.54; Ls= 9.33]), CKD (P= 0.000, OR= 6.46 [Li= 2.16; Ls=19.36]), Arterial Hypertension (P= 0.000, OR= 3.43 [Li= 1.99; Ls= 5.89]), mechanical ventilation (P= 0.001, OR= 2.37 [Li= 1.40; Ls= 4.01]) y diabetes (P=0.000; OR=1.68 [Li= 1.34; Ls= 2.11]). **Conclusions:** The main risk factors was sepsis. Followed by prolonged hospital stay, obesity, diabetes mellitus, arterial hypertension, mechanical ventilation,

**Keywords:** Acute kidney injury, COVID 19, risk factors, sepsis



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.3. Planteamiento del problema

A fines de 2019, surgió un nuevo coronavirus como la causa de un grupo de casos de neumonía en Wuhan, este se propagó rápidamente, lo que resultó en una epidemia en toda China, seguida de una pandemia mundial. En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud designó la enfermedad COVID-19, que significa enfermedad por coronavirus 2019. El virus que causa el COVID-19 se denomina síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2); anteriormente, se denominaba 2019-nCoV<sup>1</sup>.

El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y la hemorragia alveolar difusa son las principales formas de manifestación del Covid-19. A pesar de ser el sistema respiratorio el objetivo principal de este virus, otros sistemas, órganos y tejidos del cuerpo se infectan a través del sistema circulatorio, incluso el sistema renal a pesar de la poca información que se cuenta. Los estudios e investigaciones afirman que la afectación renal es más frecuente de lo que se cree y puede variar desde una proteinuria leve hasta una injuria renal aguda (IRA)<sup>2</sup>.

El SARS-CoV-2 puede dañar potencialmente las células del riñón por ejemplo las tubulares y los podocitos, lo que provoca proteinuria, hematuria y lesión renal aguda.<sup>3</sup> Los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) se expresan en grandes cantidades en las células tubulares proximales y los podocitos, que pueden ser el sitio de entrada viral en los riñones<sup>3</sup>.

El SARS-CoV-2 se une a ACE2 para inducir la acumulación de angiotensina II al inhibir su degradación en angiotensina. En consecuencia, la alta concentración de angiotensina II



mediada por este virus promueve una activación desequilibrada del Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA), lo que trae consigo una inflamación, fibrosis, vasoconstricción<sup>4</sup>.

El interés por estudiar la Injuria Renal Aguda asociada al COVID 19 nace del gran impacto en la mortalidad consignado en varios estudios donde concluyeron una asociación significativa entre la injuria renal y la muerte. Sin embargo cabe recalcar que a pesar de haber sido una asociación frecuente, la mortalidad fue significativa en pacientes con cuadros más severos, con comorbilidades y con infección por COVID 19 catalogada como grave<sup>6</sup>.

Por todo lo anterior, se conoce a la injuria renal aguda como un factor de mal pronóstico. Algunos estudios desarrollados en Europa han encontrado características particulares de la injuria renal aguda por COVID 19<sup>5</sup>.

Según un estudio en Nueva York indica que existe una incidencia muy alta de injuria renal aguda grave que requiere diálisis y tiene riesgo de muerte<sup>6</sup>.

Además respecto a la función renal al momento del alta indica que un tercio de los pacientes no recuperaba esta función<sup>6</sup>.

Un estudio realizado en Lima determinó que el 27% de los pacientes diagnosticados con COVID-19 que se encontraban críticamente enfermos en la UCI desarrollaron insuficiencia renal aguda<sup>7</sup>. Además la muerte hospitalaria fue del 61.5%<sup>7</sup>.

A partir de los resultados, la injuria renal aguda por COVID 19 es considerada un factor de mal pronóstico y factor predictor de mortalidad. Por tal motivo, es de importancia su estudio en la ciudad del Cusco que está a 3369 m.s.n.m.



## 1.4. Formulación del problema

### 1.4.1. Problema General

¿Cuáles son los factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?

### 1.4.2. Problemas Específicos

- ¿Las comorbilidades (HTA, Diabetes Mellitus, obesidad, ERC) y el uso de inmunosupresores son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 –2022?
- ¿El uso de ventilador mecánico es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?
- ¿El uso de medicamentos vasopresores es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?
- ¿Es la sepsis un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?
- ¿La severidad del COVID 19 es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?



- ¿La estancia hospitalaria es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?
- ¿El uso de hemodiálisis en Injuria Renal Aguda está asociado significativamente a un aumento en la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?
- ¿La Injuria Renal Aguda aumenta el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?

## 1.5. Justificación

- 1.5.1. Conveniencia:** Al concluir la presente investigación se obtendrá información acerca de los factores de riesgo que condicionan el desarrollo de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco del Cusco, que actualmente no existe. De esta manera contribuiremos aportando conocimientos.
- 1.5.2. Relevancia Social:** La relevancia del estudio radica en conocer los factores de riesgo de la injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco del Cusco que será beneficioso para la toma de decisiones del personal de salud en favor de la población cusqueña.
- 1.5.3. Implicancia Práctica:** Al concluir este trabajo de investigación se tendrá una sólida base de datos de los factores de riesgo que predisponen al desarrollo de la injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco que ayudará a implementar



medidas y algoritmos de manejo para mejorar la evolución clínica, estancia hospitalaria y pronóstico en estos pacientes.

**1.5.4. Valor Teórico:** Conocer los factores de riesgo de Injuria Renal aguda por COVID 19, permitirá reducir las brechas de conocimiento. Con los resultados obtenidos esperamos tener una base sólida de información del comportamiento de la insuficiencia renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en un hospital del Cusco, desconocida hasta el momento. En base a nuestros hallazgos se sugieren recomendaciones y surgen hipótesis para futuras investigaciones de mayor complejidad.

**1.5.5. Utilidad Metodológica:** El método y material de recolección de datos del presente trabajo de investigación es de tipo casos y controles pueden ser utilizados y replicados en futuros estudios ya que son de bajo costo y son útiles en enfermedades poco conocidas para estudiar multicausalidad, entendiéndose que los factores de riesgo son también factores pronóstico que aportará una buena estadística a nuestra población.

## **1.6. Objetivos de Investigación**

### **1.6.1. Objetivo General**

Identificar los factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Determinar si las comorbilidades son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.





- Comprobar si el uso de ventilador mecánico es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- Delimitar si el uso de medicamentos vasopresores es factor de riesgo para de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- Determinar si la sepsis es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- Constatar si la severidad del COVID 19 es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- Establecer si la estancia hospitalaria es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- Comprobar si el uso de hemodiálisis en Injuria Renal Aguda está asociado significativamente a un aumento en la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- Establecer si la Injuria Renal Aguda aumenta el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.

## **1.7. Delimitación del estudio**

### **1.7.1. Delimitación espacial**



El estudio tendrá su realización en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, ubicado en el Distrito de Wanchaq, provincia de Cusco, región Cusco, Perú.

### **1.7.2. Delimitación temporal**

El estudio tendrá su realización en pacientes con insuficiencia renal aguda y COVID en las áreas de Medicina interna (Nefrología) y UCI en el periodo Marzo 2020 al 2022.

## **1.8. Aspectos Éticos**

La presente investigación fue realizada teniendo en cuenta las consideraciones éticas basadas en la declaración de los principios éticos de Helsinki, el informe de Belmont teniendo como principios básicos para este propósito la autonomía, el principio de justicia y no maleficencia y las contenidas en el “Compendio de Normativa Ética para uso por los Comités de Ética en Investigación” encontrándose en el compilado del Instituto Nacional de Salud cuya publicación fue aprobada por la Resolución Jefatural N°032-2012-J-OPE/INS, expedida por el Ministerio de Salud en el año 2011, dentro de los cuales establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Por todo lo anteriormente mencionado el presente estudio se basa en dichos aspectos éticos, motivo por el cual los investigadores no tienen ningún conflicto de intereses, teniendo en consideración que los pacientes que participaron de la presente investigación fueron seleccionados de manera rigurosa durante los años mencionados, y se guardan de manera prudente su identidad.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del Estudio

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

**Mejía E. et al (Ecuador, 2023)** en el estudio “Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con Covid-19 que desarrollaron injuria renal aguda” de tipo casos y controles, observacional, retrospectivo del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, incluyó a todos los pacientes diagnosticados con la infección por SARS-CoV-2 mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) que requirieron hospitalización y desarrollaron injuria renal aguda durante la hospitalización.

Los resultados se encontraron factores de riesgo asociados como ERC con OR (1.92), coinfecciones con OR (3.35), vasopresores (3.02) y ventilación mecánica invasiva OR (2.53). La mortalidad alcanzada en este estudio fue de 69.8%, misma que resultó alta en este tipo de población con relación a investigaciones previas. Se obtuvo una media de 63 años, con aproximadamente el 51% de población menor de 65 años. En conclusión el principal factor de riesgo asociado a mortalidad fue el uso de vasopresor, aumentado un riesgo de 9 veces más de fallecer en los pacientes con COVID-19 que desarrollaron injuria renal aguda, la injuria renal aguda AKIN III con necesidad de terapia sustitutiva renal se presentó en un 64% de la población, con una mortalidad del 65%<sup>8</sup>.

**Diebold M, Schaub S, et al (Suiza, 2021)** en el estudio “Acute kidney injury in patients with COVID-19: a retrospective cohort study from Switzerland” de tipo



cohorte, observacional, retrospectivo del Hospital Universitario de Basilea, todos los pacientes adultos hospitalizados con una prueba de PCR nasofaríngea positiva para SARS-CoV2 entre el 1 de febrero y el 30 de junio de 2020 fueron elegibles para este análisis.

Los resultados fueron de 188 pacientes con COVID-19, 41 (22%) desarrollaron IRA y 11 (6%) requirieron terapia de reemplazo renal. La IRA se desarrolló tras una mediana de 9 días tras los primeros síntomas y una mediana de 1 día tras el ingreso hospitalario. Los estadios máximos de AKI fueron el estadio 1 en el 39 %, el estadio 2 en el 24 % y el estadio 3 en el 37 %. Un total de 29 (15%) pacientes ingresaron en la unidad de cuidados intensivos y de estos 23 (79%) desarrollaron IRA. La recuperación renal intrahospitalaria al alta se observó en el 61% de todos los episodios de IRA. La mortalidad hospitalaria fue del 27% en pacientes con IRA y del 10% en pacientes sin IRA. Se concluyó que IRA es común en pacientes hospitalizados con COVID-19 y se observa con mayor frecuencia en pacientes con enfermedad grave por COVID-19. La IRA se asocia con una alta mortalidad hospitalaria<sup>9</sup>.

**Guanhua X, Hongbin H, et al (China, 2021)** en el estudio “Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: a single-center retrospective observational study” cuyo objetivo fue evaluar los predictores y resultados de la lesión renal aguda en pacientes con enfermedad por COVID-19.

Este es un estudio de tipo observacional, retrospectivo, se realizó entre pacientes con un diagnóstico confirmado de COVID-19 ingresados en el Hospital Hankou entre el 5 de enero y el 8 de marzo de 2020.



En resultados se incluyeron en el análisis un total de 287 pacientes con COVID-19, incluidos 55 con IRA y 232 sin IRA, en comparación con los pacientes sin IRA, los pacientes con IRA eran mayores, predominantemente hombres, y tenían más probabilidades de tener hipoxia, hipertensión preexistente y enfermedades cerebrovasculares, la incidencia de IRA en estadio 1 fue del 14,3% y la de IRA en estadio 2 o 3 fue del 4,9%, los pacientes con IRA tenían una tasa de mortalidad mucho más alta que aquellos sin IRA. Se concluyó que la IRA es una complicación importante de la COVID-19, la edad avanzada, el sexo masculino, múltiples comorbilidades preexistentes, linfopenia, aumento de los indicadores de infección, dímero D elevado y deterioro de las funciones cardíaca y hepática son todos factores de riesgo potenciales de IRA, los pacientes con COVID-19 con IRA que progresa a las etapas 2 o 3 AKI tienen una alta tasa de mortalidad. La prevención de la IRA y el control de la función renal son fundamentales en el cuidado de los pacientes con COVID-19<sup>10</sup>.

**Li X, Zhong X, et al (China, 2021)** en el estudio “Clinical determinants of the severity of COVID-19: A systematic review and meta-analysis” cuyo objetivo fue identificar sistemáticamente los posibles factores de riesgo responsables de los casos graves, de tipo meta-análisis en el cual realizaron búsquedas en PubMed, Embase, Web of Science y Cochrane Library de estudios epidemiológicos de COVID-19 confirmado, que incluyen información sobre las características clínicas y la gravedad de la enfermedad de los pacientes, analizaron las posibles asociaciones entre las características clínicas y los casos graves.

Los resultados identificaron un total de 41 estudios elegibles que incluyeron 21060 pacientes con COVID-19. Los casos graves se asociaron potencialmente con edad



avanzada, género masculino, obesidad, antecedentes de tabaquismo, hipertensión, diabetes, enfermedad coronaria, enfermedad renal crónica (ERC), enfermedad cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), malignidad, y enfermedad hepática crónica, Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), shock y lesión renal aguda (IRA), tenían más probabilidades de evitar la recuperación. Se concluyó que los pacientes con condiciones graves tenían una mayor tasa de comorbilidades y complicaciones que los pacientes con condiciones no graves y que SDRA, shock y AKI eran los principales obstáculos para la recuperación<sup>11</sup>.

**Tarragón B, Valdenebro M et al (España, 2020)** en el estudio “Fracaso renal agudo en pacientes hospitalizados por COVID-19” que tuvo como objetivo describir las diferentes presentaciones de insuficiencia renal aguda que requieren intervención del nefrólogo, su evolución clínica y posibles estrategias de detección precoz y nefroprotección.

Este fue un estudio de tipo observacional prospectivo en base a todos los pacientes que ingresaron por COVID-19 entre el 6 de marzo y el 12 de mayo de 2020 y que requirieron atención por Nefrología en un hospital terciario de la comunidad de Madrid, España, se recogieron datos clínicos y analíticos de características basales, y la evolución de la COVID-19 y de IRA.

Se analizaron 41 pacientes con una edad media de 66,8 años, el 90,2% varones, y con enfermedad renal crónica previa en el 36,6%. El 56,1% presentaron neumonía grave o síndrome de distrés respiratorio agudo y el 31,7% requirió ingreso en UCI. La IRA fue de etiología prerrenal en el 61%, necrosis tubular aguda en contexto de sepsis en el 24,4%, glomerular en el 7,3% y por toxicidad tubular en el 7,3%. Se registró



proteinuria en el 88,9% y hematuria en el 79,4%. El 48,8% de los pacientes requirió terapia de sustitución renal. La mediana de estancia fue de 12 días, y el 22% fallecieron. Los pacientes que desarrollaron FRA durante el ingreso presentaron valores más altos de proteína C reactiva, LDH y dímero-D, una afectación pulmonar más grave, más necesidad de ingreso en UCI, más tratamiento con lopinavir/ritonavir y fármacos biológicos, y mayor necesidad de terapia de sustitución renal. Concluye finalmente que la hipovolemia y la deshidratación son una causa frecuente de IRA en pacientes con COVID-19, aquellos que desarrollaron IRA intrahospitalaria presentan un perfil de peor pronóstico respiratorio, analítico y renal<sup>5</sup>.

**Chan L, Chaudhary K et al (Estados Unidos, 2020)** en el estudio “ AKI in Hospitalized Patients with COVID-19” tuvo como objetivo describir la incidencia, severidad, factores de riesgo y los resultados asociados a la IRA en el contexto de la hospitalización por COVID-19 en la ciudad de Nueva York.

Este fue un estudio de tipo observacional retrospectivo involucro la revisión de datos de registro de salud electrónicos de 3993 pacientes mayor igual a 18 años hospitalizados con COVID-19 confirmados por laboratorio admitidos por el sistema de salud Mount Sinai de Febrero 27 a Mayo 30, 2020.

De resultados obtuvo que de 3993 pacientes hospitalizados con COVID-19, IRA ocurrió en 1835 (46%) pacientes; de estos 347 (19%) de los pacientes requirieron diálisis. Las proporciones con estadios 1, 2 o 3 de AKI fueron 39 %, 19 % y 42 %, respectivamente. Un total de 976 (24%) pacientes ingresaron en cuidados intensivos y 745 (76%) experimentaron IRA. De los 435 pacientes con IRA y estudios de orina, el 84% tenía proteinuria, el 81% tenía hematuria y el 60% tenía leucocituria. La mortalidad hospitalaria fue del 50 % entre los pacientes con IRA frente al 8 % entre



los que no tenían IRA. De los supervivientes con IRA que fueron dados de alta, el 35 % no se había recuperado a la función renal inicial en el momento del alta. Otros 28 de 77 (36%) pacientes que no habían recuperado la función renal al alta lo hicieron en el seguimiento poshospitalario. Concluye finalmente que IRA es común en los pacientes hospitalizados con COVID-19 y se asocia con una alta mortalidad. De todos los pacientes solo el 30% tuvo una recuperación de la función renal al momento del alta<sup>6</sup>.

**Hirsch J, Ng J, et al (EEUU, 2020)** en el estudio “Acute Kidney injury in patients hospitalized with COVID-19” este estudio describe la presentación, los factores de riesgo y los resultados de IRA en pacientes hospitalizados con COVID-19.

De tipo observacional, retrospectivo, realizaron un estudio de cohorte basado en datos de 13 hospitales de Nueva York utilizando el registro de salud electrónico para pacientes hospitalizados, todos los pacientes adultos (mayor igual a 18 años) que dieron positivo por la prueba PCR de una muestra nasofaríngea para COVID-19 y fueron hospitalizados desde el 1 de marzo de 2020 hasta el 5 de abril de 2020, fueron elegibles.

Con una población de 5.449 pacientes ingresados con Covid-19, los resultados fueron que desarrollaron IRA en 1.993 (36,6%). Las etapas máximas de IRA fueron la etapa 1 en el 46,5 %, la etapa 2 en el 22,4 % y la etapa 3 en el 31,1 %. De estos, el 14,3% requirió terapia de reemplazo renal (TSR). La IRA se observó principalmente en pacientes con Covid-19 con insuficiencia respiratoria, y el 89,7 % de los pacientes con ventilación mecánica desarrollaron IRA en comparación con el 21,7 % de los pacientes sin ventilación. 276/285 (96,8%) de los pacientes que requirieron TSR estaban en ventiladores. De los pacientes que requirieron ventilación y desarrollaron





IRA, el 52,2 % tuvo un inicio de IRA dentro de las 24 horas posteriores a la intubación. Los factores de riesgo para IRA incluyeron edad avanzada, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, raza negra, hipertensión y necesidad de ventilación y medicamentos vasopresores. Entre los pacientes con IRA, 694 fallecieron (35%), 519 (26%) fueron dados de alta y 780 (39%) seguían hospitalizados. Concluyeron que la IRA ocurre con frecuencia entre los pacientes con la enfermedad de Covid-19. Ocurre temprano y en asociación temporal con insuficiencia respiratoria y se asocia con un mal pronóstico<sup>12</sup>.

**Yang X, Jin Y, et al (China, 2020)** en el estudio “Prevalence and impact of acute renal impairment on COVID-19: a systematic review and meta-analysis” que tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de análisis de orina anormales y disfunción renal en pacientes con COVID-19 y determinar la asociación de la lesión renal aguda (IRA) con la gravedad y el pronóstico de los pacientes con COVID-19.

Se realizó un metanálisis con búsquedas de estudios relevantes en la base de datos electrónica de Embase y PubMed, desde diciembre de 2019 hasta mayo de 2020 y han utilizado los términos "COVID-19" y "nuevo coronavirus" en combinación con términos que incluyen "características clínicas", "lesión renal" y "insuficiencia renal" como palabras clave para la búsqueda bibliográfica.

Los resultados incluyeron un total de 24 estudios con 4963 pacientes confirmados con COVID-19. Las proporciones de pacientes con elevación de los niveles de Crs y BUN fueron del 9,6 % y del 13,7 % respectivamente. De todos los pacientes, el 57,2% tenía proteinuria, el 38,8% tenía proteinuria + y el 10,6% tenía proteinuria ++ o +++, la incidencia general de IRA en todos los pacientes con COVID-19 fue del 4,5 %, mientras que la incidencia de IRA fue del 1,3 %, 2,8 % y 36,4% (en casos



leves o moderados, casos graves y casos críticos, respectivamente. Mientras tanto, la incidencia de IRA fue del 52,9 % , 0,7 % en no sobrevivientes y sobrevivientes, respectivamente. Se requirió terapia de reemplazo renal continua (TRRC) en el 5,6 % pacientes graves, el 0,1 % pacientes no graves. Se concluyó que la incidencia de análisis de orina anormales y disfunción renal en COVID-19 fue alta y la IRA está estrechamente relacionada con la gravedad y el pronóstico de los pacientes con COVID-19. Por lo tanto, es importante aumentar la conciencia sobre la disfunción renal en pacientes con COVID-19<sup>13</sup>.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

**Rafael D. (Perú, 2022)** en el estudio “Factores asociados a injuria renal aguda en covid-19: en un hospital de la Amazonía Peruana” cuyo objetivo fue determinar factores asociados a la injuria renal aguda en pacientes infectados por SARS-CoV-2 atendidos en el Hospital II EsSalud de Ucayali 2021.

Es un estudio de tipo transversal-analítico, se evaluaron historias clínicas de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos e intermedios en el periodo entre julio 2020 y julio 2021.

Los resultados fueron factores que se asociaron positivamente al desarrollo de IRA fueron el IMC (RP:1,11; IC 95%:1,05-1,17), presencia de shock (RP: 18,71; IC 95%: 10,61 – 32,98), sepsis (RP:24,73; IC 95%: 13,10 – 46,69), ventilación mecánica invasiva (RP: 51,68; IC 95%:19,14 – 139,54), uso de vancomicina (RP: 22,28; IC 95%: 10,82 – 45,88), azitromicina (RP: 2,60; IC 95%: 1,41 – 4,79). Conclusión: Se encontró que el desarrollo de IRA entre los pacientes hospitalizados estuvo relacionado con la administración de antibióticos, el uso de la ventilación mecánica, un IMC elevado y la presencia de complicaciones como la sepsis o el shock. <sup>14</sup>



**Farfán C. (Perú, 2022)** en el estudio “Factores asociados a injuria renal aguda en pacientes COVID-19 de la unidad de cuidados intensivos del Hospital III José Cayetano Heredia durante el año 2020” cuyo objetivo fue determinar la incidencia de injuria renal aguda en pacientes COVID-19 de la unidad de cuidados intensivos del Hospital III José Cayetano Heredia durante el año 2020 y sus factores asociados.

Es un estudio de tipo analítico transversal retrospectivo y observacional, Se utilizó la ficha de recolección de datos para reunir los datos sociodemográficos, clínicos, laboratoriales, tratamiento y constatación de injuria renal aguda.

Los resultados se encontraron que la mayoría de los pacientes fueron de sexo masculino (70.5%) y la edad promedio fue de 55.7 años. El 26.73% de pacientes del estudio presentó injuria renal aguda. En el análisis de regresión, observamos que los factores asociados a injuria renal aguda en pacientes COVID-19 de la unidad de cuidados intensivos fueron la diabetes mellitus (RP=1.62), hipertensión arterial (RP=1.93), enfermedad renal crónica (RP=3.44), shock (RP=2.82), procalcitonina elevada (RP=2.13) y el uso de vancomicina (RP=1.69). Conclusión: Existen factores clínicos, laboratoriales y tratamientos asociados a injuria renal aguda en pacientes COVID-19 de la unidad de cuidados intensivos del Hospital III José Cayetano Heredia de Piura<sup>15</sup>.

**Benites I, Valdivia R, et al (Perú, 2021)** en el estudio “Clinical characteristics of acute kidney injury in the first 13 critically ill patients infected with SARS-CoV-2 (COVID-19) at a Peruvian hospital; a preliminary report” cuyo objetivo fue identificar el principal factor de riesgo para desarrollar IRA en pacientes infectados con SARS-CoV-2 con dificultad respiratoria aguda crítica.



Es un estudio de tipo retrospectivo longitudinal que recolecto datos de manera consecutiva de pacientes que ingresaron a la sala de emergencia del hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) con diagnóstico de infección confirmada por SARS-CoV-2; del 16 de marzo al 16 de abril de 2020 mayores de 18 años que desarrollaron IRA según la definición de KDIGO, además, el estudio excluyó a los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en terapia de reemplazo renal (TRS).

Los resultados fueron 48 pacientes con insuficiencia pulmonar aguda por COVID-19 fueron hospitalizados en la UCI del HNERM, la IRA estuvo presente en el 27,08% de los pacientes, en su mayoría hombres (92,3%) con una edad media de 63,8 años, la hipertensión arterial, la diabetes y la obesidad fueron las principales comorbilidades en esos pacientes. Además, el tiempo medio entre el ingreso y el diagnóstico de IRA fue de 2,69 días. Todos los pacientes mostraron fibrinógeno, dímero D, ALT y valores por encima del rango normal, la mortalidad se observó en el 61,5% de los pacientes. Conclusión: Este estudio intenta mostrar la IRA como una manifestación clínica importante en pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2, con alta mortalidad. Se necesitan más estudios para demostrar si existen factores de riesgo independientes<sup>7</sup>.

**Meneses V., Medina M., et al (Perú, 2021)** en el estudio “Insuficiencia renal y hemodiálisis en pacientes hospitalizados con COVID-19 durante la primera ola en Lima, Perú” cuyo objetivo fue determinar características clínicas de pacientes con COVID-19 e insuficiencia renal hospitalizados y evaluar el efecto del tipo de insuficiencia renal y el recibir hemodiálisis en los desenlaces clínicos negativos.



Es un estudio de tipo Cohorte descriptiva que incluyó pacientes con algún tipo de insuficiencia renal y COVID-19 hospitalizados durante marzo y julio del 2020, que tuvieron una interconsulta con nefrología.

Los resultados fueron el análisis de 279 pacientes, 22.6 % tenían IRA, 33.3 % tenían ERC, y 44.1 % tenían ERC V. Se describe una mortalidad general de 32.9 %. Entre los pacientes con IRA y ERC el 12.9 % recibió hemodiálisis por primera vez. El desarrollo de IRA se asoció a ventilación mecánica (OR: 6.46), uso de inotrópicos (OR: 7.02) y fallecer (OR: 2.41), en comparación con los que tenían sólo ERC. Entre quienes tenían IRA o ERC, aquellos que recibieron hemodiálisis por primera vez tienen mayor prevalencia de fallecer (OR: 2.95; IC95%:2.20 a 3.94) en comparación con los que no recibieron hemodiálisis. La hemodiálisis aguda podría ser un modificador de efecto de la asociación entre tipo de insuficiencia renal (IRA o ERC) y desenlaces clínicos negativos ( $p < 0.001$ ). Conclusión: Es importante identificar a pacientes hospitalizados por COVID-19 que desarrollan IRA y/o necesitan hemodiálisis aguda pues se encuentran en alto riesgo de tener una mala evolución clínica<sup>16</sup>.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

**Condori, A. (Cusco, 2021)** en el estudio “Factores Asociados a Lesión Renal Aguda en pacientes con COVID 19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020” cuyo objetivo fue determinar los factores asociados a lesión renal aguda.

Es un estudio descriptivo de casos y controles retrospectivo, analítico y observacional. Los datos se obtuvieron mediante una ficha de recolección de datos confeccionada a partir de los antecedentes previos.



Se encontró como resultados que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda de acuerdo a la procedencia con un OR 8.438, por lo que se deduce que un paciente procedente de zona urbana tendrá 8.5 veces más riesgo que un paciente de zona rural. Existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y el uso de ventilador mecánico con un OR de 4,636 por lo que se deduce que un paciente que usa ventilador mecánico tendrá 4.6 veces más riesgo que un paciente que no lo uso. También existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener antecedente de diabetes mellitus con un OR 3,455 por lo que se deduce que el paciente que tiene antecedente de diabetes tendrá 3.455 veces mayor de riesgo que un paciente que no tiene diabetes<sup>17</sup>.

## 2.2. Bases Teóricas

### COVID 19

#### **Generalidades**

La COVID-19, enfermedad causada por el coronavirus SARS- CoV-2, surgió en diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei, en China<sup>5</sup>, donde se empezaron a reportar casos de neumonía grave de aparente causa no conocida. Al estudiar este “brote” se identificaron antecedentes de exposición en común como la visita a mercados marinos mayoristas de esta ciudad donde comerciaban con animales vivos. El 31 de diciembre de ese mismo año, China notificó el brote a la Organización Mundial de la Salud. El 7 de enero del año siguiente se identificó como un virus que pertenecía a la familia de coronavirus que tenía una característica particular, una homología > 95% con el coronavirus de murciélago y > 70% de similitud con el SARS-CoV1. Con el tiempo, el aumento de casos fue exponencial y algunos de los cuales no tenían ese antecedente de exposición en el mercado de animales vivos, lo que empezó a alarmar a la población y a las entidades sanitarias ya que esto sugería



que la infección ya no era solo por ingesta sino que se estaba produciendo una transmisión de persona a persona<sup>18</sup>.

La COVID-19 fue declarada pandemia global por la Organización Mundial de la Salud el 10 de marzo de 2020 después de observarse una rápida propagación<sup>5</sup>. Desde entonces se han reconocido más de 33 millones de casos en el mundo y un millón de muertos<sup>16</sup>. La infección obligó a un confinamiento general, una crisis económica sin precedentes y una carrera acelerada en la búsqueda de vacunas y tratamientos<sup>18</sup>.

La COVID-19 es una infección sistémica pues además de cursar con una afectación eminentemente respiratoria y desencadenar un síndrome de distrés respiratorio agudo en sus formas más graves, también se ha descrito afectación a nivel cardíaco, hematológico, digestivo, neurológico y renal<sup>5</sup>.

Desde que inició el nuevo brote de SARS-CoV-2, los estudios de investigación basaron sus esfuerzos en conocer las complicaciones pulmonares, así como el síndrome respiratorio agudo, que fue la primera causa del ingreso a la unidad cuidados intensivos (UCI) y asociada a una alta tasa de mortalidad. La injuria renal aguda (IRA) es una lesión frecuente a la que inicialmente se le prestó poca atención y se le consideró insignificante. La injuria renal aguda es frecuente en pacientes que cumplen ciertas condiciones como comorbilidades, infección por COVID 19 grave particulares como una afección frecuente en pacientes en estado crítico, en particular en aquellos con infecciones graves, y se ha asociado con una morbilidad y mortalidad sustanciales. Sin embargo, con los estudios recientes se tiene conocimiento de la alta incidencia de IRA por COVID 19 y su fisiopatología donde se describen diferentes mecanismos donde invaden específicamente los riñones<sup>4</sup>.

## **Epidemiología**



Al 23 de febrero del 2022 en Perú hubo un total de 3,506,074 casos y 210, 116 fallecidos<sup>19</sup>.

### Clínica

La infección causada por el Covid-19 se puede manifestar de diferentes formas, puede ser asintomática hasta un síndrome de dificultad respiratoria aguda y producir disfunción multiorgánica. Una de las manifestaciones clínicas características es la fiebre, tos, dolor de garganta, dolor de cabeza, fatiga, mialgia, conjuntivitis y dificultad para respirar. Todo esto hace que sea difícil distinguirla de otra infección respiratoria de causa viral. Algunos pacientes, al final de la primera semana progresan a neumonía, insuficiencia respiratoria y muerte. Esta rápida progresión se asocia con una tormenta de citocinas inflamatorias<sup>18</sup>.

- Período de incubación: este período de incubación de la COVID-19 es generalmente dentro de los 14 días posteriores a la exposición y la mayoría de los casos ocurren aproximadamente después de cuatro a cinco días de la exposición<sup>15</sup>. El período medio de incubación de la variante Omicron del SARS-CoV-2 parece ser un poco más corto, y los síntomas aparecen por primera vez alrededor de los tres días<sup>15</sup>. La mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la disnea es de 5 días, la hospitalización de 7 días y el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) de 8 días<sup>18</sup>.
- Presentación inicial: entre los sintomáticos los más comunes son: la tos, las mialgias y el dolor de cabeza. Otros, como diarrea, dolor de garganta y anomalías del olfato o del gusto, también están descritos. La neumonía es la presentación grave más frecuente de la infección y se caracteriza por fiebre, tos, disnea e infiltrados bilaterales en las imágenes de tórax. La infección por covid tiene algunas características particulares como trastornos del olfato o del gusto, los demás signos suelen ser indistinguible<sup>20</sup>.





## Diagnóstico

En el escenario de transmisión comunitaria, el diagnóstico de COVID 19 se basa en los antecedentes epidemiológicos y las características clínicas del paciente, lo cual es importante para iniciar el manejo correspondiente<sup>19</sup>. Las pruebas de laboratorio permiten la confirmación o el descarte de los casos<sup>19</sup>. Se realiza tamizaje con Prueba Rápida IgM/IgG. Una prueba RT-PCR positiva para SARS-CoV-2 generalmente confirma el diagnóstico de COVID-19. No se necesitan pruebas de diagnóstico adicionales<sup>21</sup>.

La siguiente clasificación clínica permite valorar el nivel de severidad de los casos sospechosos y confirmados de COVID 19, para definir el lugar más adecuado para su manejo sea el domicilio, centros de aislamiento temporal, sala de hospitalización o área de cuidados críticos<sup>22</sup>.

- Caso leve: Todo paciente con infección respiratoria aguda con al menos dos de los siguientes signos y síntomas:
  - Tos
  - Malestar general
  - Dolor de garganta
  - Fiebre
  - Congestión nasal.
- Caso moderado: Toda persona con infección respiratoria aguda que cumple con alguno de los siguientes criterios:
  - Disnea o dificultad respiratoria
  - Frecuencia respiratoria > 22 respiraciones por minuto
  - Saturación de oxígeno < 95%
  - Alteración del nivel de conciencia (desorientación, confusión)



- Hipotensión arterial o shock
- Signos clínicos y/o radiológicos de neumonía
- Recuento linfocitario  $< 1000$  células/ $\mu$ L
- Caso severo: Toda persona con infección respiratoria aguda, con dos o más de los siguientes criterios:
  - Frecuencia respiratoria  $> 22$  respiraciones por minuto o  $\text{PaCO}_2 < 32$  mmHg
  - Alteración del nivel de conciencia
  - Presión arterial sistólica menor a 100 mmHg o PAM  $< 65$  mmHg
  - $\text{PaO}_2 < 60$  mmHg o  $\text{PaFi} < 300$
  - Signos clínicos de fatiga muscular, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, desbalance tóraco-abdominal
  - Lactato sérico  $> 2$  mosm/L

### **Complicaciones**

Si bien la COVID-19 es más conocida por causar enfermedades a nivel respiratorio, como neumonía intersticial y alveolar, puede afectar a múltiples órganos y sistemas, incluido el sistema cardiovascular, tracto gastrointestinal, sangre, sistema nervioso y riñones<sup>18</sup>.

- Injuria renal aguda: La incidencia de injuria renal agudo en pacientes hospitalizados oscila entre un 0,5 y un 25% en la literatura, siendo mayor en UCI, a pesar de no existir un consenso en cuanto a la importancia de IRA en pacientes con COVID-19, aunque ya está descrito como un factor asociado a mayor mortalidad. La etiología de IRA en pacientes con COVID-19 es también hoy en día objeto de estudio. Se ha descrito afectación directa del SARS-CoV-2 a nivel de células renales, y daño renal secundario a disfunción de otros órganos, a microangiopatía trombótica y a otros



factores sistémicos más clásicos, como la hipoperfusión, la sepsis o la rabdomiolisis<sup>5</sup>.

### **INJURIA RENAL AGUDA**

La injuria renal aguda se define como una disminución abrupta de la función renal, lo que da lugar a la retención de urea y otros productos de desecho nitrogenado y a la desregulación del volumen extracelular y los electrolitos. El término IRA ha reemplazado en gran medida al fallo renal aguda (FRA), lo que refleja el reconocimiento de que las disminuciones más pequeñas en la función renal que no dan como resultado una insuficiencia orgánica manifiesta tienen una relevancia clínica sustancial y se asocian con una mayor morbilidad y mortalidad<sup>23</sup>.

Se han desarrollado varias definiciones de consenso de injuria renal aguda para proporcionar una definición uniforme. Estas definiciones se basan exclusivamente en la creatinina sérica y la producción de orina y se utilizan principalmente para identificar pacientes con IRA en estudios epidemiológicos y de resultados<sup>23</sup>.

#### **Criterios diagnósticos**

La definición y el sistema de estadificación Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) es la definición más reciente y preferida. Otros criterios incluyen los criterios RIFLE (Riesgo, Lesión, Insuficiencia, Pérdida de función renal y Enfermedad renal en etapa terminal) y una modificación posterior propuesta por Acute Kidney Injury Network (AKIN) y otros<sup>23</sup>.

Las pautas KDIGO definen IRA de la siguiente manera:



- Aumento de la creatinina sérica en  $\geq 0.3$  mg/dL ( $\geq 26.5$  micromol/L) dentro de las 48 horas, ó
- Aumento de la creatinina sérica a  $\geq 1,5$  veces el valor inicial, que se sabe o se supone que ocurrió en los siete días anteriores, ó
- Volumen de orina  $< 0,5$  ml/kg/hora durante seis horas

Los criterios KDIGO permiten la corrección del estado del volumen y las causas obstructivas de IRA antes de la clasificación. Antes de diagnosticar y clasificar la IRA, se debe evaluar y optimizar el estado del volumen y excluir la obstrucción. Esto se basa en los criterios de AKIN, en los que se basa la definición de KDIGO. El AKIN establece que estos criterios deben usarse en el contexto de la presentación clínica y después de una reanimación con líquidos adecuada, cuando corresponda, y que el uso de los criterios de producción de orina solo requiere la exclusión de la obstrucción del tracto urinario u otras causas fácilmente reversibles de reducción de la producción de orina<sup>21</sup>. El marco de tiempo para un aumento absoluto en la creatinina sérica de  $\geq 0.3$  mg/dl se conserva de la definición de AKIN (48 horas), mientras que el marco de tiempo para un aumento de  $\geq 50$  por ciento en la creatinina sérica se revirtió a los siete días incluidos originalmente en el Acute Dialysis Quality<sup>23</sup>.

#### **Criterios de estadificación:**

Con los criterios Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), la IRA se clasifica de la siguiente manera:

- Estadio 1: aumento de la creatinina sérica de 1,5 a 1,9 veces el valor inicial, o aumento de la creatinina sérica en  $\geq 0,3$  mg/dl ( $\geq 26,5$  micromol/ L), o reducción de la diuresis a  $< 0,5$  ml/kg/hora durante 6 a 12 horas.



- Etapa 2: aumento de la creatinina sérica de 2,0 a 2,9 veces el valor inicial o reducción de la diuresis a  $<0,5$  ml/kg/hora durante  $\geq 12$  horas.
- Etapa 3: aumento de la creatinina sérica a 3,0 veces el valor inicial, o aumento de la creatinina sérica a  $\geq 4,0$  mg/dl ( $\geq 353,6$  micromol/l), ó reducción de la diuresis a  $<0,3$  ml/kg/hora durante  $\geq 24$  horas, ó anuria durante  $\geq 12$  horas, o el inicio de la terapia de reemplazo renal, ó, en pacientes  $<18$  años, disminución de la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) a  $<35$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

Los criterios KDIGO a diferencia de la clasificación RIFLE solo utilizan cambios en la creatinina sérica y la producción de orina, no cambios en la TFG (Tasa de Filtración Glomerular) para la estratificación. Al igual que con los sistemas de estratificación RIFLE y AKIN KDIGO sugirió, que los pacientes se clasifiquen de acuerdo con criterios que resulten en la etapa más alta (es decir, la más grave) de la lesión<sup>23</sup>.

### **INJURIA RENAL AGUDA EN COVID 19**

#### **Epidemiología de IRA en COVID 19**

La injuria renal aguda es una de las complicaciones más comunes además de las pulmonares de la COVID-19. Los pacientes con injuria renal aguda en el curso de esta infección se caracterizan por una alta mortalidad. Según estudios epidemiológicos, la incidencia de insuficiencia renal aguda en COVID-19 varía mucho según la población estudiada y la región del mundo de la que se derivan los datos publicados<sup>24</sup>.

Un estudio comparó la incidencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con y sin COVID-19, se observó una mayor incidencia de injuria renal aguda en pacientes con COVID-19, en comparación con el grupo control (56,9 % frente a 25,1 %, respectivamente).<sup>22</sup> Una revisión de la literatura por Hassanein et al. mostró que la injuria



renal aguda ocurrió en 0.5–56.9% de los pacientes hospitalizados con COVID-19. Las diferencias en la incidencia de injuria renal aguda en COVID-19 según la ubicación del estudio y el momento de la observación (es decir, estudios tempranos de Asia, estudios posteriores de Europa y los Estados Unidos) se mostraron en un meta-análisis de Fu et al. descubrieron que en China (una metanálisis de 62 estudios), la incidencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19 fue del 5,6 %<sup>24</sup>.

Por el contrario, un metanálisis de 20 estudios realizados en Europa y Estados Unidos mostró que la incidencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19 fue del 28,6 %<sup>22</sup>. Resultados similares fueron presentados por Lin et al. en un metanálisis de 79 estudios, que muestra que la incidencia de injuria renal aguda en pacientes con COVID-19 fue del 4,3 %, 11,6 % y 22,6 % en Asia, Europa y Estados Unidos, respectivamente<sup>22</sup>. Un metanálisis de 39 ensayos clínicos (n = 25 566) realizado por Fabrizi et al. mostró que la incidencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19 fue del 15,4% (IC del 95%): 10,7-20,1%;  $p < 0,0001$ )<sup>22</sup>. Otro metanálisis de 26 estudios (n = 5497) realizado por Hansrivijit et al. mostró que la incidencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19 fue del 8,4 % (IC 95 %: 6,0–11,7 %)<sup>22</sup>. La injuria renal aguda en el curso de la COVID-19 puede ocurrir en cualquier etapa de la enfermedad, pero se encuentra con mayor frecuencia en la 3ª fase<sup>22</sup>. Predominantemente, se desarrolla en pacientes al inicio de la ventilación artificial. En un estudio de Hirsch et al. incluidos 5.449 pacientes con COVID-19 hospitalizados en 13 hospitales de Nueva York (EE. UU.), se demostró que se produjo injuria renal aguda en hasta el 90% de los pacientes que requirieron ventilación artificial. Sin embargo, en los que no lo requerían, este porcentaje fue del 22%. Un metanálisis de Fabrizi et al. mostró que en pacientes con COVID-19 grave, la incidencia de injuria renal aguda fue del 53 % (IC 95 %: 42,7–63,3 %). Resultados similares se encontraron en el metanálisis de Hansrivijit et al que mostró que la incidencia



de injuria renal aguda fue mayor en pacientes críticos, en comparación con otros pacientes hospitalizados por COVID-19 (19,9% frente a 7,3%)<sup>24</sup>.

En otro estudio, Chan et al. encontró que la injuria renal aguda ocurrió en el 76% de los pacientes con COVID-19 hospitalizados en la UCI. En el metaanálisis de Silver et al., recientemente publicado, que incluye 54 estudios en 30.657 pacientes con COVID-19, la incidencia de injuria renal aguda se evaluó en un 28%, mientras que entre los pacientes hospitalizados en la UCI fue del 46%<sup>24</sup>.

Así, se ha demostrado de forma inequívoca en todas las investigaciones que la mayor incidencia de injuria renal aguda en el brote de COVID-19 se da en pacientes hospitalizados en UCI. Los resultados y conclusiones de estudios epidemiológicos ya mencionados indican que los pacientes con COVID-19 tienen un alto riesgo de sufrir una injuria renal aguda<sup>24</sup>.

Este riesgo aumenta con la gravedad de los síntomas clínicos de COVID-19. Las discrepancias significativas en la incidencia de injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19 entre estudios realizados en Asia (baja frecuencia) y en Europa y Estados Unidos (alta frecuencia) pueden deberse principalmente a las diferencias en las indicaciones de hospitalización y por lo tanto, las diferencias en el estado general de los pacientes hospitalizados. En conclusión, la injuria renal aguda en el curso de COVID-19 ocurre en aprox. 30% de los pacientes que requieren hospitalización<sup>24</sup>.

### **Fisiopatología de la Injuria Renal Aguda en pacientes con COVID 19:**

Aunque aún no se sabe el mecanismo exacto de la participación de los riñones en Covid-19, se conoce que la injuria renal aguda es una complicación observada. Se ha informado que la IRA es una manifestación clínica no respiratoria importante en Covid-19, independientemente de cualquier daño renal anterior en diferentes estudios clínicos. A medida que empeoraron los síntomas de Covid-19, se informaron daños renales más



avanzados. Además, los pacientes con Covid-19 han mostrado patrones similares a los casos de SARS en la tasa de prevalencia de IRA; un estudio retrospectivo informó que el 6 % de los pacientes con SRAS también sufrían IRA<sup>2</sup>.

La injuria renal aguda se desarrolló en alrededor del 7% de los pacientes con SARS en un análisis de 536 casos, y esto se ha relacionado en gran medida con la mortalidad (91,7%). Además, los pacientes con Covid-19 que ingresaron en la UCI fueron más propensos a la incidencia de IRA en comparación con los pacientes que no recibieron atención en la UCI<sup>2</sup>. Rara vez se ha investigado el efecto del SARS-CoV-2 en pacientes que padecen ERC. Sin embargo, esta afección se acompaña de un riesgo elevado de infección grave por Covid-19 según un metanálisis informado<sup>2</sup>.

Diferentes mecanismos podrían desencadenar la IRA en pacientes con COVID 19. De hecho se han estudiado distintos mecanismos que podrían actuar juntos o por separado. Dentro de estos el daño directo del virus y/o la hemodinámica arterial del riñón podrían explicar la IRA en Covid-19. Además del impacto directo del virus en las células renales, otras agresiones secundarias, incluidas las tormentas de citocinas, la hipoxia, la nefrotoxicidad asociada a fármacos y la infección secundaria con otros virus, bacterias y hongos, pueden contribuir a la IRA<sup>2</sup>.

Además, las vías asociadas a la sepsis son el mecanismo probable de la injuria renal aguda. Debido a que las condiciones sépticas pueden inducir daño renal como consecuencia de la hemodinámica alterada, se supone que algunos casos de daño renal son eventos no relacionados con la sepsis. El virus influye en las células renales, incluidos los podocitos y los túbulos en este último grupo. Los estudios post mortem muestran infiltración de linfocitos y una extensa necrosis tubular aguda en los tejidos renales. La hiperactividad de la angiotensina II (AngII), el sistema de coagulación y las vías inmunitarias y del





complemento innatas/adaptativas, los efectos sistémicos y la diafonía entre órganos determinan la gravedad de la IRA y sus consecuencias<sup>2</sup>.

- **Sobreactivación de la vía AngII**

La mayoría de ECA2 (enzima convertidora de angiotensina 2), está en forma insoluble unida a las membranas celulares. ECA2 tanto en forma soluble como insoluble, convierte la angiotensina II en angiotensina, que es crucial para controlar diferentes efectos peligrosos en el cuerpo, como inflamación, vasoconstricción y trombosis. Una mayor producción de angiotensina estimula estos impactos protectores contrarreguladores a través de la activación de los receptores<sup>2</sup>.

Sin embargo, la entrada del SARS-CoV-2 regula significativamente a la baja la expresión de ECA2 y, por lo tanto, inhibe sus funciones protectoras, disminuye los efectos antiinflamatorios y aumenta los efectos de la angiotensina II en pacientes infectados<sup>2</sup>. Estos efectos perjudiciales ocurren como resultado de la unión de la angiotensina II a receptores de angiotensina tipo 1 (AT1) que conducen a la inflamación pulmonar y la coagulación, esto podría dar como resultado la activación de AT1 y la disminución de la generación de angiotensina y la posterior activación de IRA<sup>2</sup>.

La deficiencia de ECA2 se ha informado clínicamente en pacientes con SARS-CoV-2 con diferentes características, como hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes y edad avanzada. Por lo tanto, la regulación a la baja de ECA2 relacionada con el virus podría ser particularmente dañina para las personas con un déficit de ECA2 inicial acompañado del estado mencionado anteriormente<sup>2</sup>.

Una deficiencia adicional de ECA2 después de la infección por SARS-CoV-2 puede aumentar la desregulación entre las funciones protectora (angiotensina) y adversa (AT1) de SRA (sistema renina-angiotensina). La desregulación de estos ejes en los



pulmones dará lugar a condiciones trombóticas e inflamatorias por la función local de la angiotensina II en contraste con la angiotensina. Es plausible que un aumento de la kaliuresis, como marcador de la activación del SRA, pueda estar relacionado con un alto nivel de angiotensina II en pacientes con Covid-19. Además del SAR, ECA2 está conectado con el sistema calicreína-cinina (KKS), en el que la bradicinina desempeña un papel principal en el proceso inflamatorio. El metabolito activo de la bradiquinina [des-Arg<sup>973</sup>] (DABK) se hidroliza y se inactiva a través de ACE2. Los niveles reducidos de ACE2 por la infección viral dan como resultado la activación de KKS a través del receptor de bradiquinina B1 (BKB1R) que a su vez aumenta el reclutamiento de leucocitos y la extravasación de líquido en los pulmones<sup>2</sup>.

- **Respuestas inmunes desreguladas en Covid-19**

La infección por covid-19 afecta las respuestas inmunitarias del huésped tanto innato como adquirido. Este virus puede inducir la respuesta inmunitaria en dos fases: una respuesta inmunitaria adquirida específica temprana para erradicar el virus e inhibir la progresión de la enfermedad y una inflamación descontrolada, como mecanismo responsable del SDRA (Síndrome de dificultad respiratoria aguda)<sup>2</sup>.

El virus se propaga y afecta los tejidos bajo respuestas inmunitarias ineficaces. La necrosis o apoptosis de las células T se promueve a través de la liberación de una tormenta de citoquinas que conduce a una reducción de las células T, especialmente en casos con enfermedad grave, menos células T CD4 y CD8 circulantes y más altas, IL-10 y factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) niveles. En consecuencia, una inflamación desenfrenada daña la eliminación viral al promover el agotamiento de las células T. Casi todos los pacientes con Covid-19 han desarrollado linfopenia como un marcador importante de alteración del sistema inmunitario<sup>2</sup>.



Los macrófagos renales desempeñan un papel fundamental en la defensa inmunitaria, ya que son las células predominantes que identifican al virus y pueden activar la señalización de fagocitos y quimiocinas. Además, el efecto citopático del virus SARS-CoV-2 produce una respuesta inmune compleja que daña las células tubulares renales durante la infección, replicación y propagación.. Además, la red de quimiocinas, la activación de las cascadas del complemento y la coagulación desempeñan un papel potencial en el desarrollo de la IRA en pacientes con Covid-19<sup>2</sup>.

- **Rabdomiólisis**

Varios factores pueden inducir la rabdomiólisis, un daño grave del músculo esquelético. La lesión del músculo esquelético y la subsiguiente liberación de productos de descomposición en la sangre pueden ser seguidas por IRA. La rabdomiolisis puede ser una manifestación clínica de la Covid-19. Los resultados de la autopsia de pacientes con Covid-19 demuestran daño tubular proximal agudo, trombos de fibrina glomerular con colapso isquémico y agregación de eritrocitos peritubulares<sup>2</sup>.

También se ha informado rabdomiólisis determinada por la presencia de cilindros de pigmento, así como inflamación. En particular, un número de pacientes no han mostrado signos de IRA, lo que sugiere la probabilidad de daño renal subclínico extenso. Se han propuesto diferentes supuestos con respecto al mecanismo molecular de la rabdomiólisis inducida por virus. Una invasión directa del virus puede resultar en rabdomiolisis<sup>2</sup>.

La ocurrencia de una tormenta de citoquinas y las siguientes lesiones ocurren en el tejido muscular y la destrucción directa de la membrana de la célula muscular ocurre por las toxinas virales circulantes. Sin embargo, aún no se ha investigado el mecanismo exacto de rabdomiólisis de la COVID-19, pero la sobreproducción de citoquinas podría ser el factor contribuyente<sup>2</sup>.



- **Diafonía de órganos**

La afectación simultánea entre el pulmón y el riñón se ha observado en el SDRA. La gravedad de la enfermedad la presencia de diabetes y la edad avanzada son factores de riesgo de IRA en pacientes con SDRA. Además, se ha descrito que la gravedad de la IRA está relacionada con antecedentes de insuficiencia cardíaca (síndrome cardiorenal [SRC]) índice de masa corporal (IMC)<sup>2</sup>.

IRA se observa en pacientes con SDRA y se detectan hallazgos similares en casos infectados con Wuhan Covid-19. La IRA inducida por el SDRA se puede atribuir a numerosas causas, como una reacción inflamatoria/inmune y la liberación de factores circulantes que pueden interactuar con las células residentes en los riñones y dañarlas. La alteración del intercambio de gases y la a aguda también están relacionadas con la IRA en pacientes con SDRA. Un estudio retrospectivo reciente que involucró a 375 pacientes con SDRA sin CKD y/o IRA antes del inicio del SDRA ha atestiguado que SDRA es el resultado de neumonía en el 83% de los pacientes y aproximadamente el 70% de ellos desarrollaron IRA<sup>2</sup>.

La mitad de los pacientes con daño renal han mostrado IRA en estadio 3. El desarrollo de IRA fue independiente de factores de riesgo como edad avanzada, diabetes y mayor gravedad de la enfermedad. El eje pulmón-riñón y los daños posteriores están relacionados con la tormenta de citoquinas. La IL-6 aumenta en respuesta al daño tubular renal, y la sobreexpresión de IL-6 se acompaña de lesión pulmonar durante el progreso de la IRA. Sin embargo, es necesario dilucidar la función de la IL-6 en la inducción de la hemorragia pulmonar y el aumento de la permeabilidad alveolocapilar. La hipoxia medular renal también podría ser inducida por SDRA<sup>2</sup>.

- **Otras causas de IRA inducida por Covid-19**



Otro de los factores que influye es la depleción de volumen al ingreso puede ser una causa común de la IRA, ya que las personas con Covid-19 generalmente se presentan con fiebre y rara vez se realiza la reanimación con líquidos prehospitalaria. En los pacientes que muestran signos de shock, la expansión de líquidos puede dar lugar a un balance de líquidos positivo que además provoca efectos negativos en el SDRA porque aumenta la fuga alveolocapilar y desencadena la congestión de las venas renales en la IRA y el síndrome del compartimiento renal<sup>2</sup>.

Se plantea la hipótesis de que ocurre una condición similar en pacientes con Covid-19, así como rhabdomiólisis, acidosis metabólica, hiperpotasemia e inestabilidad hemodinámica<sup>2</sup>.

Las infecciones superpuestas pueden ocurrir en casos con un período prolongado de estancia en la UCI. La generación de endotoxinas a través de la acción de las enzimas circulatorias en los microorganismos gramnegativos puede provocar un shock séptico. Se ha informado en un estudio de cohortes que el 6,4% de los 113 pacientes con Covid-19 grave también presentan shock séptico<sup>2</sup>.

Se ha especulado que la IRA séptica podría ocurrir en estos pacientes y desencadenar sinérgicamente daño renal. Dado que el daño orgánico inducido por Covid-19 está mediado principalmente por la tormenta de citoquinas, las estrategias para reducir o eliminar las citoquinas inflamatorias serían efectivas para prevenir la lesión orgánica inducida por citoquinas. Diferentes estudios informan sobre la producción de IL-1, IL-6, TNF e IFN mediante inhibidores relacionados. La eliminación de citoquinas se puede realizar en base a métodos de adsorción, difusión y convección. La eliminación de citoquinas puede regular a la baja la respuesta inflamatoria, disminuir la lesión pulmonar y mejorar la supervivencia<sup>2</sup>.



## 2.3. Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis General

Las comorbilidades y el uso de inmunosupresores, el uso de ventilador mecánico, el uso de medicamentos inmunosupresores, sepsis, la severidad del COVID 19, la estancia hospitalaria, la hemodiálisis son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022

### 2.3.2. Hipótesis Específicas

- La diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y el uso de inmunosupresores son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- El uso de ventilador mecánico se asocia a la Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 –2022.
- El uso de medicamentos vasopresores es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- La sepsis es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- La severidad del COVID 19 es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.



- La estancia hospitalaria es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- El uso de hemodiálisis en Injuria Renal Aguda está asociado significativamente a un aumento en la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.
- La Injuria Renal Aguda aumenta el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022.

## 2.4. Variable

### 2.4.1. Identificación de variables

#### VARIABLES DEPENDIENTES

Injuria Renal Aguda

#### VARIABLES INDEPENDIENTES

Comorbilidades

Ventilación mecánica

Medicamentos vasopresores

Severidad del COVID 19

Sepsis

Hemodiálisis

Curso de la enfermedad

Estancia hospitalaria

#### VARIABLES INTERVINIENTES

Sexo

Edad



### 2.4.2. Operacionalización de variables

| VARIABLE            | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DIMENSIÓN                     | NATURALEZA DE LA VARIABLE | FORMA DE MEDICIÓN | ESCALA DE MEDICIÓN | INDICADOR                              | EXPRESIÓN FINAL DE LA VARIABLE                              | FUENTE DE INFORMACIÓN          | DEFINICIÓN OPERACIONAL  |
|---------------------|--|-------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|--|---|--------------------------------|---|
| Injuria Renal Aguda | Disminución de la capacidad funcional de los riñones instaurada en horas a días. | AKIN I<br>AKIN II<br>AKIN III | Cualitativo               | Indirecta         | Ordinal            | Escala AKIN                            | A) NO<br>B) SÍ<br>a) AKIN I<br>b) AKIN II<br>c) AKIN III    | Ficha de recolección de datos. | Se expresará en la escala de medición AKIN, dato consignado en la historia clínica.             |
| Sexo                | Se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos            | Femenino<br>Masculino         | Cualitativo               | Indirecta         | Nominal            | Características sexuales secundarias   | a) Femenino<br>b) Masculino                                 | Ficha de recolección de datos. | Se expresará como femenino o masculino, dato consignado en la historia clínica.                 |
| Edad                | Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.                   | 18 – 38 años                  | Cuantitativo              | Indirecta         | Intervalo          | Años de vida                           | Edad expresada en años cumplidos al momento del diagnóstico | Ficha de recolección de datos. | Se expresará como la edad en años, dato consignado en la historia clínica.                      |
|                     |  | 39 - 54 años                  |                           |                   |                    |  |   |                                |   |
|                     |  | 55 – 65 años                  |                           |                   |                    |  |   |                                |   |
|                     |  | Mayor a 66 años               |                           |                   |                    |  |   |                                |   |
| Comorbilidades      | Presencia de 2 o más enfermedades al mismo tiempo en una persona                 | Diabetes Mellitus 2           | Cualitativo               | Indirecta         | Nominal            | Dos o más enfermedades al mismo tiempo | a) Presente<br>b) Ausente                                   | Ficha de recolección de datos. | Se expresará como la presencia de 2 o más enfermedades, dato consignado en la historia clínica. |
|                     |  | Hipertensión Arterial         |                           |                   |                    |  |   |                                |   |
|                     |  | IMC mayor a 26                |                           |                   |                    |  |   |                                |   |
|                     |  | Enfermedad Renal Crónica      |                           |                   |                    |  |   |                                |   |
|                     |  | Uso de inmunosupresores       |                           |                   |                    |  |   |                                |   |





|                           |  |                           |             |           |         |                                  |                                 |                                |  |
|---------------------------|--|---------------------------|-------------|-----------|---------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|
|                           |  | Otros                     |             |           |         |                                  |                                 |                                |  |
| Severidad COVID 19        | Probabilidad de que acontezca un resultado adverso durante el curso del COVID 19.  | Severo<br>Crítico         | Cualitativo | Indirecta | Ordinal | Clasificación de gravedad        | a) Severo<br>b) Crítico         | Ficha de recolección de datos. | Se expresará como el grado de severidad del COVID, dato consignado en la historia clínica.           |
| Ventilación mecánica      | Recurso terapéutico de soporte de vida que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona. | Sí<br>No                  | Cualitativo | Indirecta | Nominal | Uso de ventilador mecánico       | a) Sí<br>b) No                  | Ficha de recolección de datos. | Se expresará como el uso de ventilador mecánico, dato consignado en la historia clínica.             |
| Medicamentos vasopresores | Fármacos potentes utilizados para incrementar la presión arterial general y media por vasoconstricción.                          | Sí<br>No                  | Cualitativo | Indirecta | Nominal | Uso de medicamentos vasopresores | a) Sí<br>b) No                  | Ficha de recolección de datos. | Se expresará como la necesidad de medicamentos vasopresores, dato consignado en la historia clínica. |
| Sepsis                    | Disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección                       | Si<br>No                  | Cualitativo | Indirecta | Nominal | Diagnóstico de sepsis            | a) Si<br>b) No                  | Ficha de recolección de datos  | Se expresara como el diagnostico de sepsis consignada como tal en la historia clínica                |
| Curso de la enfermedad    | También llamado “historia natural de la enfermedad” hace referencia al desarrollo d la enfermedad y su desenlace                 | Fallecido<br>No fallecido | Cualitativo | Indirecta | Nominal | Diagnóstico de fallecido         | a) Fallecido<br>b) No fallecido | Ficha de recolección de datos  | Se expresara como el diagnostico de fallecido consignado como tal en la historia clínica             |
| Hemodiálisis              | Procedimiento médico que consiste en eliminar sustancias nocivas del   | Sí<br>No                  | Cualitativo | Indirecta | Nominal | Uso de hemodiálisis              | a) Sí<br>b) No                  | Ficha de recolección de datos  | Se expresara como el procedimiento de hemodiálisis   |



|                       |  |                              |             |           |         |                           |                             |                               |  |
|-----------------------|--|------------------------------|-------------|-----------|---------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
|                       | cuerpo que quedan retenidas por falla renal.   |                              |             |           |         |                           |                             |                               | consignada como tal en la historia clínica   |
| Estancia hospitalaria | Tiempo de hospitalización hasta el alta médica | Más 30 días<br>Menos 30 días | Cualitativo | Indirecta | Nominal | Tiempo de hospitalización | a) >30 días<br>b) < 30 días | Ficha de recolección de datos | Se expresara como el tiempo de hospitalización hasta el alta médica consignada como tal en la historia clínica |



## 2.5. Definición de términos

- COVID-19: Enfermedad respiratoria muy contagiosa causada por el virus SARS-CoV-2. Se piensa que este virus se transmite de una persona a otra en las gotitas que se dispersan cuando la persona infectada tose, estornuda o habla.
- Pandemia: Epidemia que se ha extendido por varios países, continentes o todo el mundo, y que afecta a un gran número de personas.
- Insuficiencia renal aguda: Se define como la disminución en la capacidad que tienen los riñones para eliminar producto nitrogenado de desecho, instaurado en horas a días. La eliminación de productos de desecho no es la única función de estos órganos, quienes además desempeñan un papel imprescindible en la regulación del medio interno, manteniendo el equilibrio electrolítico y la volemia en unos márgenes muy estrechos.
- Síndrome de disfunción multiorgánica: Es el fracaso de dos o más de los siguientes órganos o sistemas: cardiovascular, respiratorio, neurológico, renal, hematológico, gastrointestinal y hepático; algunos incluyen el sistema endocrino e inmunológico.
- Tormenta de citocinas: Reacción inmunitaria grave por la que el cuerpo libera muy rápido demasiadas citocinas en la sangre. Las citocinas cumplen una función importante en las respuestas inmunitarias normales, pero son dañinas cuando el cuerpo produce de una vez cantidades grandes de citocinas. La tormenta de citocinas puede ser consecuencia de una infección, una afección autoinmunitaria u otra afección. Algunas veces, la tormenta de citocinas es grave o pone en peligro la vida y quizás cause falla de múltiples órganos.



- Ventilación mecánica: La ventilación mecánica (VM) se conoce como todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona, que no puede o no se desea que lo haga por sí misma, de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar. El ventilador es un generador de presión positiva en la vía aérea que suple la fase activa del ciclo respiratorio (se fuerza la entrada de aire en la vía aérea central y en los alvéolos). El principal beneficio consiste en el intercambio gaseoso y la disminución del trabajo respiratorio.
- Angiotensina: Polipéptido que se forma por la acción de la renina sobre el angiotensinógeno. Produce aumento de la presión arterial y liberación de aldosterona por la zona glomerular de las suprarrenales.
- Sistema caliceína-cinina: es un sistema de proteínas sanguíneas de importancia en las inflamaciones, el control de la presión sanguínea, la coagulación y el dolor. Crea efectos similares a los de las citokinas proinflamatorias, contando con vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar y activación de leucocitos polimorfonucleares y macrófagos.
- Rabdomiólisis: Es la descomposición del tejido muscular que ocasiona la liberación de los contenidos de las fibras musculares en la sangre. Estas sustancias son dañinas para el riñón y con frecuencia causan daño renal.
- Factor de necrosis tumoral: Proteína elaborada por los glóbulos blancos en respuesta a un antígeno (sustancia que hace que el sistema inmunitario brinde una respuesta inmunitaria específica) o a una infección. Puede estimular la respuesta inmunitaria del paciente y, asimismo, puede provocar necrosis (muerte celular) en algunos tipos de células tumorales. Es un tipo de citosina.



- Factores de riesgo: Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad.
- Comorbilidades: Dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.



## CAPÍTULO III

### METODO

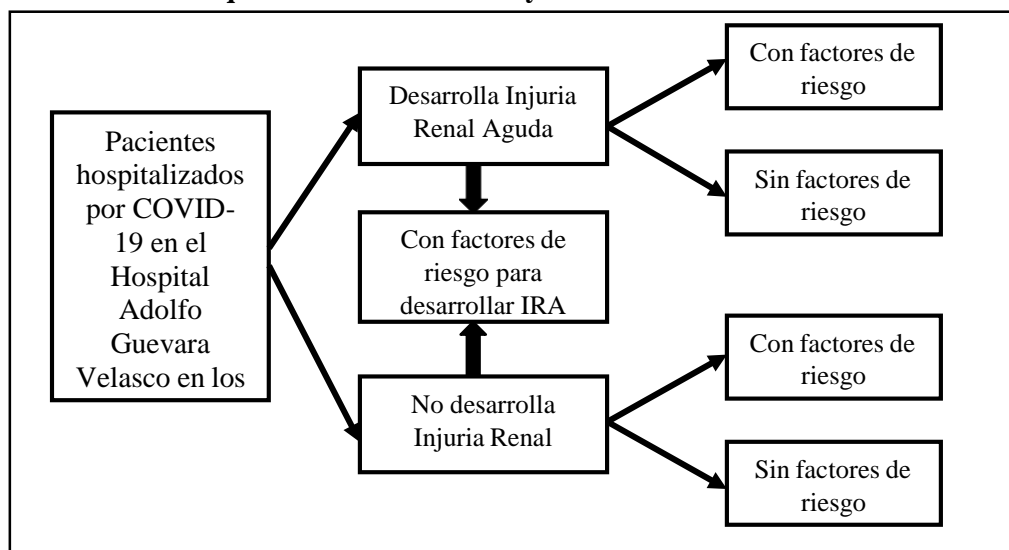
#### 3.1. Alcance del Estudio

El presente estudio es retrospectivo porque los datos se obtendrán de las variables presentes en las historias clínicas. Es transversal porque todas las variables serán medidas una sola vez en el estudio. Es un estudio analítico de tipo casos y controles, en el cual consideramos a los pacientes con COVID-19 que desarrollaron IRA como casos y a los pacientes con COVID-19 que no desarrollaron IRA como controles.

#### 3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, observacional porque los investigadores solo observarán y recolectarán los hechos o fenómenos en estudio y no manipulan ninguna de las variables del estudio. Es analítico de casos y controles porque se establecerá la asociación entre los factores de riesgo y el desarrollo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 vs los que no desarrollaron Injuria Renal Aguda. A continuación, graficamos el esquema del estudio.

**Gráfico N° 1: Esquema del estudio casos y controles**



Fuente: Elaboración propia



### **3.3. Población**

#### **Descripción de la población**

La población estudiada serán todos los pacientes con COVID 19 que desarrollaron Injuria Renal Aguda hospitalizados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD. Periodo Marzo 2020 – 2022.

#### **Criterios de Inclusión Casos**

- Pacientes con diagnóstico de COVID 19 por prueba molecular o antigénica en el Periodo Marzo 2020 -2022.
- Pacientes hospitalizados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco en los servicios de Medicina Interna (Nefrología) y UCI.
- Pacientes con diagnóstico de Injuria Renal Aguda confinada en la historia clínica

#### **Criterios de Inclusión Controles**

- Pacientes con diagnóstico principal de COVID 19 por prueba molecular o antigénica en el Periodo Marzo 2020 -2022.
- Pacientes que tengan como motivo de hospitalización la infección por COVID 19 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco en los servicios de Medicina Interna (Nefrología) y UCI.
- Pacientes sin diagnóstico de Injuria Renal Aguda en la historia clínica

#### **Criterios de Exclusión Casos**

- Pacientes hospitalizados en otros servicios del Hospital Adolfo Guevara Velasco
- Pacientes con historia clínica incompleta o donde no se consigna el diagnóstico de Injuria Renal Aguda como tal.
- Edad menor a 18 años



### **Criterios de Exclusión Controles**

- Pacientes hospitalizados con otros diagnósticos además de Covid 19
- Pacientes hospitalizados en otros servicios del Hospital Adolfo Guevara Velasco
- Pacientes hospitalizados con diagnóstico incidental de COVID 19 y sin síntomas de este.
- Pacientes con historia clínica incompleta
- Pacientes sin diagnóstico de COVID 19 consignado en historia clínica.
- Pacientes menores a 18 años

### **3.4. Muestra**

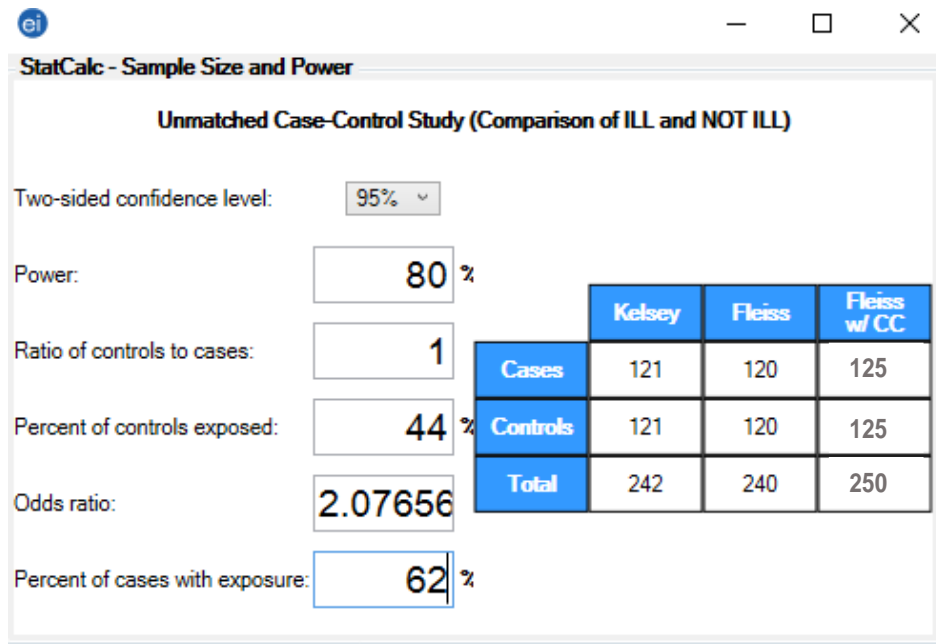
La muestra corresponde a todos los pacientes que hayan sido hospitalizados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco con el diagnóstico de COVID 19 y desarrollaron Insuficiencia Renal Aguda que cumplan con los criterios de inclusión de casos y controles dentro del periodo establecido, Marzo 2020 a marzo 2022.

### **Tamaño de muestra**

Se seleccionó el tamaño de muestra con el programa Epi Info™ versión 7.2.5.0. Se utilizó de base un estudio previo regional que muestra una población con características similares a la nuestra, consignando la siguiente información en el programa:

- Nivel de confianza de dos lados: 95%
- Potencia: 80%
- Razón de controles por caso: 1
- Porcentaje de controles expuestos: 48
- Odds Ratio: 2.2
- Porcentaje de casos expuestos: 67





Obteniéndose una muestra para casos de 125 y controles de 125 con un total de 250.

### Método de muestreo

El presente estudio será de tipo no probabilístico. Del total de pacientes hospitalizados por COVID-19 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco en los servicios ya mencionados se elegirán a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnicas

La técnica del presente trabajo de investigación será la documentación en base a la revisión de historias clínicas respetando la confidencialidad y el anonimato de los pacientes con fines netamente académicos.

#### Instrumentos



El instrumento será la ficha de recolección de datos elaborado por las investigadoras donde se consigna todas las variables del estudio. Primero se registró las variables intervinientes como edad y sexo. Después se incluyó si el paciente hizo Injuria Renal Aguda o no y datos adicionales que consideramos según nuestro criterio. Seguido, se identificaron las variables independientes (comorbilidades, uso de ventilador mecánico y medicamentos vasopresores).

También se registraron otros datos adicionales consignados en las historias clínicas que no se incluyen en las variables independientes previamente mencionadas.

### **3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos**

La ficha de recolección de datos es de elaboración propia de los autores, no requirió validación al ser una hoja de recolección de información. No es un instrumento de medición, sino un almacén temporal de información de las historias clínicas sin intervención ni manipulación de la información.

### **3.7. Plan de análisis de datos**

En nuestro estudio el análisis de datos de las variables dependientes e independientes es univariado y bivariado. El primero en ejecutarse será el análisis univariado y se aplicará la estadística descriptiva para describir las características de la población de estudio, mostrándose los resultados en gráficos y tablas de frecuencia, con el número absoluto y el porcentaje; en cuanto a grupos de edad, sexo que se incluyen como variables intervinientes. Para la edad se establecieron intervalos a nuestro criterio. Se empleará frecuencias y porcentajes.

Posteriormente, se realizará un análisis bivariado para medir la fuerza de asociaciones entre el factor de riesgo y el efecto. Se utilizaron tablas de 2x2 para relacionar dos



variables nominales. Se calculará la asociación de las mismas a través de Odds Ratio. El OR permite valorar la probabilidad de que exista una asociación entre una variable independiente y la variable dependiente. Donde se pueden obtener los siguientes resultados:

- Odds Ratio  $< 1$ : Factor protector
- Odds Ratio = 1 Sin implicancia
- Odds Ratio  $> 1$  = Factor de riesgo

Finalmente, para determinar si la asociación es considerada significativa cuando el chi cuadrado  $p < 0.05$  y el intervalo de confianza 95%. Con los datos obtenidos se creará una base de datos en el programa Excel versión 2016 tomando en cuenta las variables de estudio. Se elaborará una base de datos en el programa estadístico SPSS V.25, para la evaluación estadística de la información.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Estadística Descriptiva: Análisis Univariado de las variables

De los pacientes atendidos y hospitalizados por COVID 19 durante periodo de 2020 a 2022 se obtuvo 250 historias clínicas 125 de casos de caos de injuria renal y 125 controles sin injuria renal encontrando los siguientes resultados

*Tabla N° 01: Características demográficas de los pacientes hospitalizado por COVID.*

|              | Con injuria renal |        | Sin injuria renal |        | Total |        |
|--------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------|--------|
|              | n                 | %      | n                 | %      | n     | %      |
| <b>Edad</b>  |                   |        |                   |        |       |        |
| 18 a 39 años | 16                | 12.80% | 8                 | 6.40%  | 24    | 9.60%  |
| 40 a 59 años | 69                | 55.20% | 51                | 40.80% | 120   | 48.00% |
| >=60 años    | 40                | 32.00% | 66                | 52.80% | 106   | 42.40% |
| <b>Sexo</b>  |                   |        |                   |        |       |        |
| Femenino     | 43                | 34.40% | 32                | 25.60% | 75    | 30.00% |
| Masculino    | 82                | 65.60% | 93                | 74.40% | 175   | 70.00% |
| <b>Total</b> | 125               | 100%   | 125               | 100%   | 250   | 100%   |

*Fuente: elaboración propia*

En la tabla 01 se muestra un análisis univariado donde se diferencian el grupo de casos y controles, donde se destaca que la población que participó del estudio tuvo en su mayoría un rango de edad de 40 a 59 años (48%), donde los casos se presentaron con más frecuencia entre 40 a 59 años (52.2%) y los controles en mayores de 60 años (52.8%). En cuanto al género, la mayoría de los pacientes fueron varones (70%) tanto en la población que representa los casos (65.6%) como los controles (74.4%).



*Tabla N° 02: Principales factores de riesgo de los pacientes hospitalizado por COVID.*

|                     | Con injuria renal |        | Sin injuria renal |        | Total |        |
|---------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------|--------|
|                     | n                 | %      | n                 | %      | n     | %      |
| <b>IMC</b>          |                   |        |                   |        |       |        |
| >30 obesidad        | 51                | 40.80% | 27                | 21.60% | 78    | 31.20% |
| >26 sobrepeso       | 48                | 38.40% | 31                | 24.80% | 79    | 31.60% |
| Normal              | 26                | 20.80% | 67                | 53.60% | 93    | 37.20% |
| <b>Diabetes</b>     |                   |        |                   |        |       |        |
| Negativo            | 75                | 60.00% | 104               | 83.20% | 179   | 71.60% |
| Positivo            | 50                | 40.00% | 21                | 16.80% | 71    | 28.40% |
| <b>Hipertensión</b> |                   |        |                   |        |       |        |
| Negativo            | 60                | 48.00% | 95                | 76.00% | 155   | 62.00% |
| Positivo            | 65                | 52.00% | 30                | 24.00% | 95    | 38.00% |
| <b>ERC</b>          |                   |        |                   |        |       |        |
| Negativo            | 103               | 82.40% | 121               | 96.80% | 224   | 89.60% |
| Positivo            | 22                | 17.60% | 4                 | 3.20%  | 26    | 10.40% |
| <b>Sepsis</b>       |                   |        |                   |        |       |        |
| Negativo            | 63                | 50.40% | 117               | 93.60% | 180   | 72.00% |
| Positivo            | 62                | 49.60% | 8                 | 6.40%  | 70    | 28.00% |
| <b>Total</b>        | 125               | 100%   | 125               | 100%   | 250   | 100%   |

*Fuente: elaboración propia.*

En la tabla N° 02 muestra un análisis univariado diferenciando los grupos de casos y controles, donde se detallan las principales comorbilidades de los pacientes que participaron en el estudio, donde se observó que el peso tiene una distribución semejante en los 3 grupos con un promedio de 30%. Sin embargo el mayor porcentaje de obesidad (40.8%) se encontró en el grupo de casos en comparación con el grupo de controles (21.6%). La diabetes estuvo presente 60% en el grupo de casos y 28.4% en el grupo de controles. La hipertensión representó el 52% en el grupo de casos y 24% en el grupo de controles. La enfermedad renal crónica fue un antecedente en 17.6% de la población de casos y solo 3.2% en controles. Por otro lado menos de la mitad de los pacientes tuvo sepsis (28%).



*Tabla N° 03: Otras comorbilidades de los pacientes hospitalizado por COVID.*

|                             | <b>pacientes con<br/>injuria renal</b> | <b>pacientes sin<br/>injuria renal</b> | <b>total</b> |
|-----------------------------|--|--|--------------|
| <b>Otras comorbilidades</b> |  |  |              |
| Hipotiroidismo              | 7                                      | 3                                      | 10           |
| Dislipidemia                | 5                                      | 2                                      | 7            |
| Cáncer                      | 5                                      |  | 5            |
| Asma                        | 3                                      | 1                                      | 4            |
| Fibrilación                 | 3                                      | 1                                      | 4            |
| Artrosis                    | 3                                      |  | 3            |
| Gota                        | 1                                      | 2                                      | 3            |
| Hipertiroidismo             | 2                                      |  | 2            |
| TVP                         | 2                                      |  | 2            |
| Valvulopatías               | 1                                      | 1                                      | 2            |
| Vasculitis                  | 2                                      |  | 2            |
| Cirrosis                    |  | 1                                      | 1            |
| Glaucoma                    |  | 1                                      | 1            |
| HBP                         | 1                                      |  | 1            |
| HDA                         | 1                                      |  | 1            |
| Litiasis renal              | 1                                      |  | 1            |
| Trasplante renal            | 1                                      |  | 1            |
| Úlcera gástrica             | 1                                      |  | 1            |
| Varices                     | 1                                      |  | 1            |

En la tabla N° 03 muestra un análisis univariado diferenciando los grupos de casos y controles donde se detallan otras comorbilidades. Se observaron que 10 pacientes tenían hipotiroidismo como antecedente en su mayoría en el grupo de casos (07). La dislipidemia estuvo presente en 7 pacientes y el antecedente de cáncer en 05. Las otras comorbilidades se presentaron en menor frecuencia.

*Tabla N° 04: otros factores de riesgo de los pacientes hospitalizado por COVID.*

|                             | Con injuria renal |         | Sin injuria renal |         | Total |       |
|-----------------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------|-------|
|                             | n                 | %       | n                 | %       | n     | %     |
| <b>Inmunosupresores</b>     |                   |         |                   |         |       |       |
| Negativo                    | 115               | 92.0%   | 124               | 99.2%   | 239   | 95.6% |
| Positivo                    | 10                | 8.0%    | 1                 | 0.8%    | 11    | 4.4%  |
| <b>Ventilación mecánica</b> |                   |         |                   |         |       |       |
| Negativo                    | 35                | 28.0%   | 60                | 48.0%   | 95    | 38.0% |
| Positivo                    | 90                | 72.0%   | 65                | 52.0%   | 155   | 62.0% |
| <b>Vasopresores</b>         |                   |         |                   |         |       |       |
| Negativo                    | 74                | 59.2%   | 109               | 87.2%   | 183   | 73.2% |
| Positivo                    | 51                | 40.8%   | 16                | 12.8%   | 67    | 26.8% |
| <b>Severidad COVID 19</b>   |                   |         |                   |         |       |       |
| Moderado                    | 2                 | 1.6%    | 6                 | 4.8%    | 8     | 3.2%  |
| Severo                      | 33                | 26.4%   | 55                | 44.0%   | 88    | 35.2% |
| Crítico                     | 90                | 72.0%   | 64                | 51.2%   | 154   | 61.6% |
| <b>Estancia</b>             |                   |         |                   |         |       |       |
| >= 30 días                  | 61                | 48.8%   | 64                | 51.2%   | 125   | 50.0% |
| < 30 días                   | 64                | 51.2%   | 61                | 48.8%   | 125   | 50.0% |
| <b>Total</b>                | 125               | 100.00% | 125               | 100.00% | 250   | 100%  |

*Fuente: elaboración propia.*

En la tabla N° 04 se muestra un análisis univariado diferenciando los grupos de casos y controles, donde se observó que más de la mitad de los pacientes tuvo antecedente de uso de ventilador mecánico (62%), mientras que el uso de vasopresores representó solo 26.8%. El uso de inmunosupresores solo se presentó en el 4.4% de los pacientes, mientras que el 61.6% que ingresaron a hospitalización COVID lo hicieron en estado crítico. Por otro lado, la estancia hospitalaria fue similar en ambos grupos (50%).



**Tabla N° 05:** Análisis univariado de la variable estancia hospitalaria

|                              | n   | promedio | desv | min | max |
|------------------------------|-----|----------|------|-----|-----|
| Estancia hospitalaria (días) | 250 | 33.9     | 2.3  | 1   | 156 |

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla N° 05 se muestra un análisis univariado de la variable estancia hospitalaria, donde se evidencia que el promedio de estancia hospitalaria de los 250 pacientes fue 33.9 días.

**Tabla N° 06:** Curso de los pacientes hospitalizado por COVID.

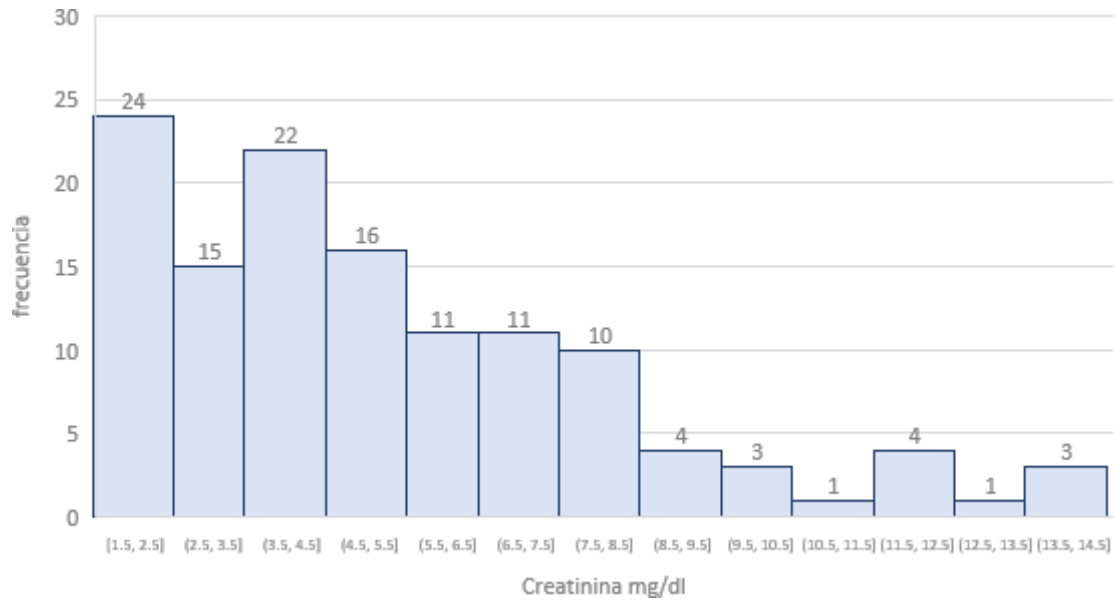
|                  | Con injuria renal |         | Sin injuria renal |         | Total |        |
|------------------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------|--------|
|                  | n                 | %       | n                 | %       | n     | %      |
| <b>Fallecido</b> |                   |         |                   |         |       |        |
| Negativo         | 49                | 39.20%  | 102               | 81.60%  | 151   | 60.4%  |
| Positivo         | 76                | 60.80%  | 23                | 18.40%  | 99    | 39.6%  |
| <b>Total</b>     | 125               | 100.00% | 125               | 100.00% | 250   | 100.0% |

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla N° 06 se muestra un análisis univariado diferenciando los grupos casos y controles, donde se detalla el curso de la enfermedad donde se observa que menos de la mitad de los pacientes fallecieron (39.6%), sin embargo el grupo de casos tuvo una frecuencia mayor (60.8%) a diferencia del grupo de controles (18.4%).

**Figura N°01:** Medición de creatinina en sangre pacientes que presentaron injuria renal





**Tabla N° 07:** Promedio de medición de creatinina.

|                  | n   | promedio | desv | min | max  |
|------------------|-----|----------|------|-----|------|
| Creatinina mg/dl | 125 | 5.31     | 2.99 | 1.5 | 14.1 |

En la tabla N° 07 se presenta un análisis univariado de la variable cuantitativa, donde se utilizaron medidas de tendencia central como la media aritmética (promedio). De los 250 historias clínicas revisadas, se encontró que el promedio de valor de creatinina máximo durante su hospitalización fue 5.31 mg/dl con una desviación de 2.99.

**Tabla N° 08:** Grado de injuria renal.

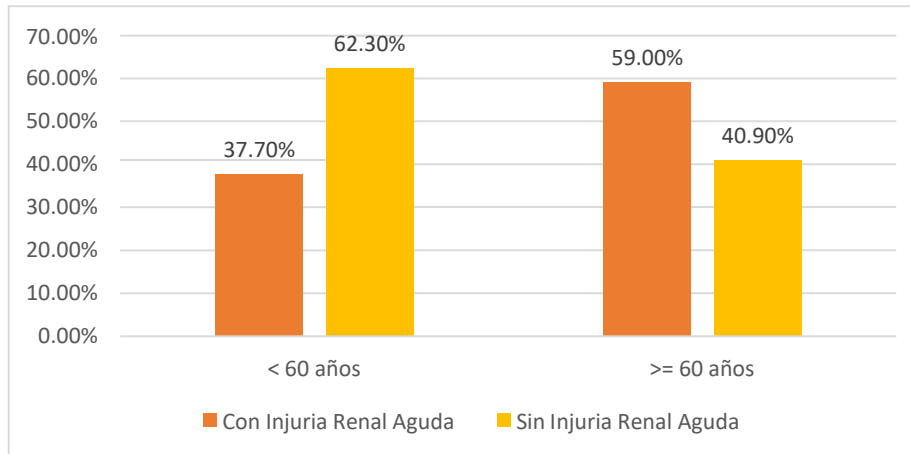
|              | n   | %      |
|--------------|-----|--------|
| grado        |     |        |
| AKIN 1       | 6   | 4.8%   |
| AKIN 2       | 42  | 33.6%  |
| AKIN 3       | 77  | 61.6%  |
| hemodiálisis |     |        |
| si           | 78  | 62.4%  |
| no           | 47  | 37.6%  |
| total        | 125 | 100.0% |

En la tabla N° 08 se presenta un análisis univariado con variables cualitativas, sin diferenciar el grupo casos y controles. Según el grado de injuria renal que presentaron los pacientes que participaron del estudio la mayoría presentó AKIN 3 al diagnóstico en un

61.6% seguido de grado AKIN2 de un 33.6%, de los cuales requirieron hemodiálisis el 62.4%.

#### 4.2. Estadística Analítica: Análisis Bivariado de las variables

**Figura N° 02:** Análisis bivariado entre edad y el desarrollo de injuria renal aguda

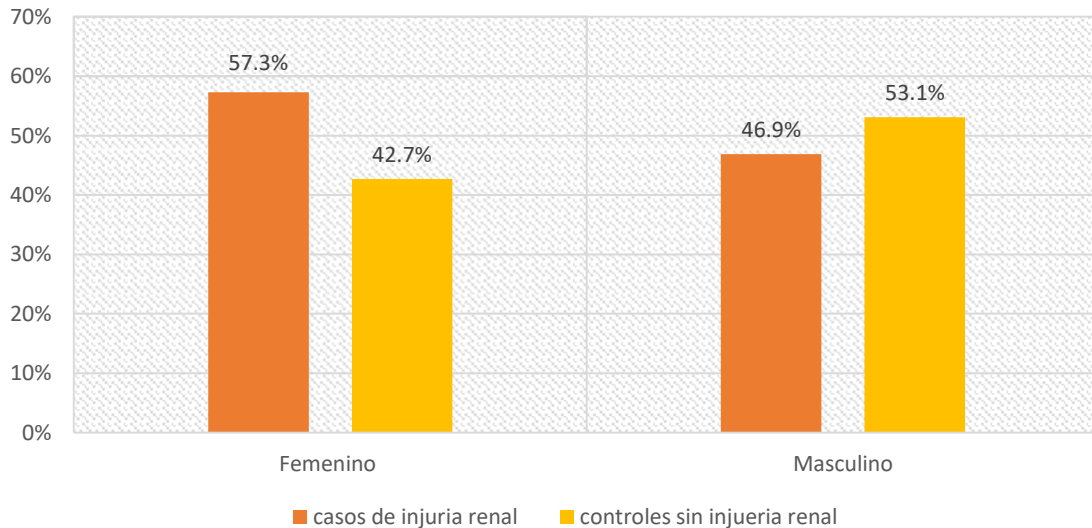


**Tabla N° 09:** Análisis bivariado entre edad y el desarrollo de injuria renal aguda

|             | Injuria renal |     |        |     | Total  |     | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |       |
|-------------|---------------|-----|--------|-----|--------|-----|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | Si            |     | No     |     | n      | %   |              |       |       |       |       |       |
|             | n             | %   | n      | %   |        |     |              |       |       |       |       |       |
| <b>Edad</b> |               |     |        |     |        |     |              |       |       |       |       |       |
|             | < 60 años     | 40  | 37.74% | 66  | 62.26% | 106 | 100%         | 11.07 | 0.001 | 0.421 | 0.252 | 0.704 |
|             | >= 60 años    | 85  | 59.03% | 59  | 40.97% | 144 | 100%         |       |       |       |       |       |
|             | <b>Total</b>  | 125 | 50.00% | 125 | 50.00% | 250 | 100%         |       |       |       |       |       |

En la figura N° 02 y la tabla N° 09 se observa que existe asociación significativa entre la edad y el desarrollo de injuria renal aguda. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 11.07 significativo con un sig de 0.001 <0.05 indicando relación entre la edad y la presencia de injuria renal es un factor de protección significativo debido a un límite inferior menor de 1 de 0.4121 (Li = 0.252; Ls = 0.704). En conclusión los jóvenes (< 60 años) tiene menor riesgo de padecer injuria renal.

**Figura N° 03:** Análisis bivariado entre sexo y el desarrollo de injuria renal aguda

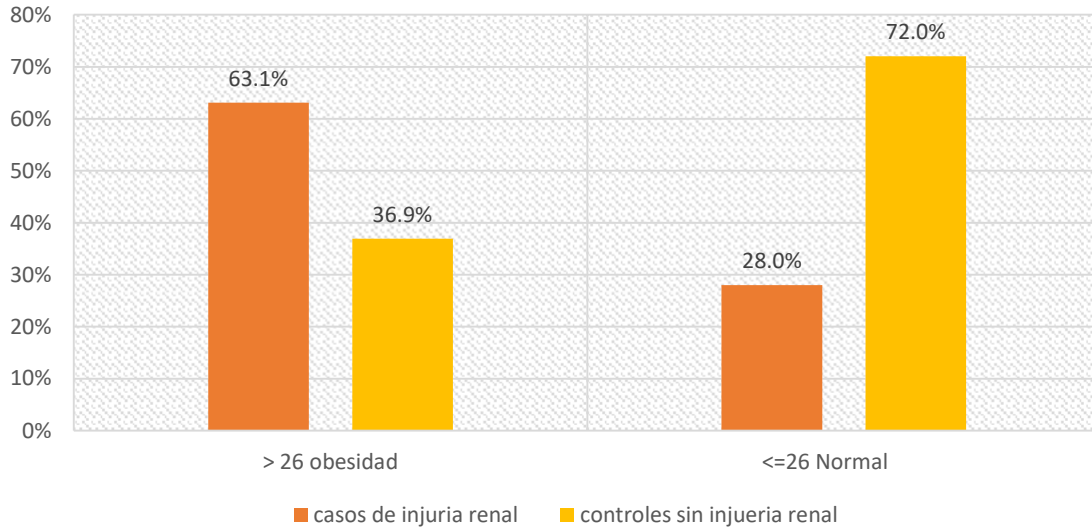


**Tabla N° 10:** Análisis bivariado entre sexo y el desarrollo de injuria renal aguda

| Sexo         |  | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|--------------|--|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              |  | Si            |       | No  |       | n     | %    |              |       |       |       |       |
|              |  | n             | %     | n   | %     |       |      |              |       |       |       |       |
| Femenino     |  | 43            | 57.3% | 32  | 42.7% | 75    | 100% | 2.305        | 0.129 | 1.524 | 0.883 | 2.630 |
| Masculino    |  | 82            | 46.9% | 93  | 53.1% | 175   | 100% |              |       |       |       |       |
| <b>Total</b> |  | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 03 y la tabla N° 10 se observa que no existe asociación significativa entre el sexo y el desarrollo de injuria renal aguda, lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 2.305 no significativo con un sig de  $0.129 > 0.05$  y un límite inferior menos de 1 (0.883), concluyendo que el género no influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19.

**Figura N° 04:** Análisis bivariado entre IMC y el desarrollo de injuria renal aguda

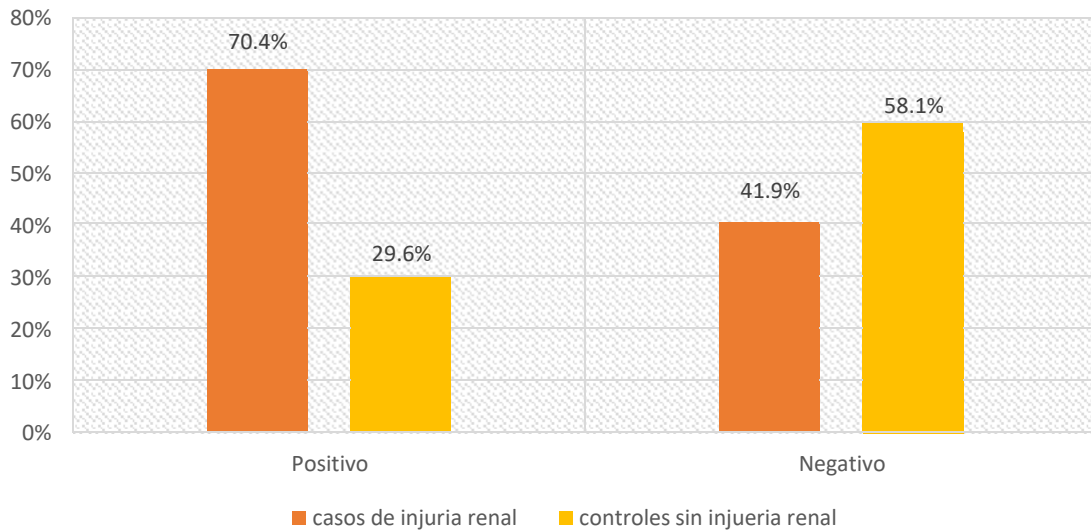


**Tabla N° 11:** Análisis bivariado entre IMC y el desarrollo de injuria renal aguda

|                             | Injuria renal |        |     |        | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|-----------------------------|---------------|--------|-----|--------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|                             | Si            |        | No  |        | n     | %    |              |       |       |       |       |
|                             | n             | %      | n   | %      |       |      |              |       |       |       |       |
| <b>IMC &gt; 30 obesidad</b> | 51            | 65.38% | 27  | 34.62% | 78    | 100% | 29.118       | 0.000 | 4.868 | 2.541 | 9.325 |
| <b>&gt; 26 sobrepeso</b>    | 48            | 60.76% | 31  | 39.24% | 79    | 100% |              |       | 3.990 | 2.105 | 7.564 |
| <b>&lt;=26 Normal</b>       | 26            | 27.96% | 67  | 72.04% | 93    | 100% |              |       |       |       |       |
| <b>Total</b>                | 125           | 50.00% | 125 | 50.00% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 04 y la tabla N° 11, se evidencia que existe asociación significativa entre el IMC y el desarrollo de injuria renal aguda. Se encontró que paciente obeso hospitalizado con COVID 19 tiene una probabilidad del 65.38% de sufrir injuria renal, en comparación con un paciente con sobrepeso que tiene 60.76% de desarrollar injuria renal aguda, a diferencia de un paciente con peso normal presenta una probabilidad de un 28%. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 29.118 significativo con un sig de 0.000 < 0.05 indicando el IMC influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. El IMC del paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal, en conclusión un paciente obeso tiene 4.868 veces más riesgo de injuria renal y un paciente con sobrepeso tiene 3.990 veces riesgo de desarrollar injuria renal aguda.

**Figura N° 05:** Análisis bivariado entre diabetes y el desarrollo de injuria renal aguda

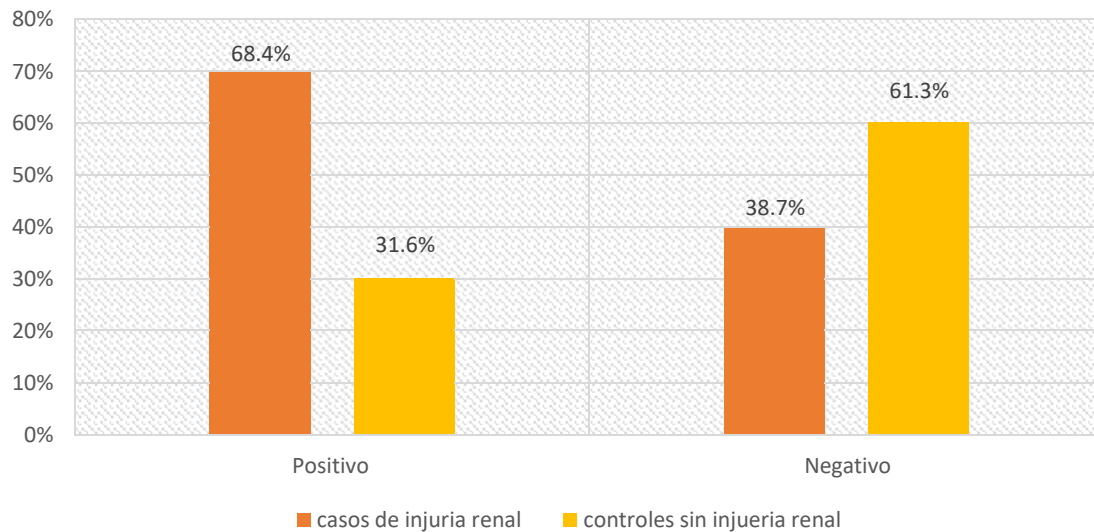


**Tabla N° 12:** Análisis bivariado entre diabetes y el desarrollo de injuria renal aguda

|                 |                 | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|-----------------|-----------------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|                 |                 | Si            |       | No  |       |       |      |              |       |       |       |       |
|                 |                 | n             | %     | n   | %     | n     | %    |              |       |       |       |       |
| <b>Diabetes</b> | <b>Positivo</b> | 50            | 70.4% | 21  | 29.6% | 71    | 100% | 16.543       | 0.000 | 1.681 | 1.337 | 2.113 |
|                 | <b>Negativo</b> | 75            | 41.9% | 104 | 58.1% | 179   | 100% |              |       |       |       |       |
| <b>Total</b>    |                 | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 05 y la tabla N° 12 se muestra un análisis bivariado entre la presencia de diabetes y el desarrollo de injuria renal aguda. Se encontró que un paciente con diabetes tiene 70.4% de probabilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente sin diabetes que solo tiene 41.9% de probabilidad de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 16.543 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$  indicando padecer diabetes influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. La presencia de diabetes en el paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 1.681 (Li=1.337; Ls=2.113), es conclusión un paciente con diabetes tiene 1.681 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 06:** Análisis bivariado entre hipertensión y el desarrollo de injuria renal aguda

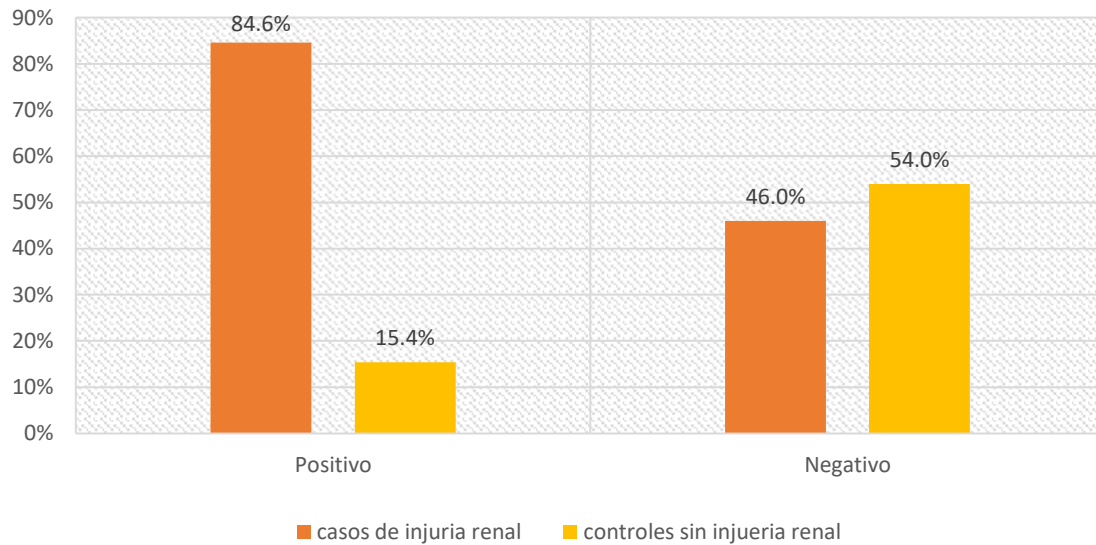


**Tabla N° 13:** Análisis bivariado entre hipertensión y el desarrollo de injuria renal aguda

|              |          | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|--------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              |          | Si            |       | No  |       |       |      |              |       |       |       |       |
|              |          | n             | %     | n   | %     | n     | %    |              |       |       |       |       |
| Hipertensión | Positivo | 65            | 68.4% | 30  | 31.6% | 95    | 100% | 20.798       | 0.000 | 3.431 | 1.999 | 5.887 |
|              | Negativo | 60            | 38.7% | 95  | 61.3% | 155   | 100% |              |       |       |       |       |
| Total        |          | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 06 y la tabla N° 13 se muestra un análisis bivariado donde se encontró una asociación significativa entre la presencia de hipertensión y el desarrollo de injuria renal aguda. Paciente con hipertensión tiene 68.4% de probabilidad de desarrollar injuria renal aguda, a diferencia de un paciente sin hipertensión que solo tiene 38.7% de probabilidad de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 20.798 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$  indicando que presentar hipertensión influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. La presencia de hipertensión en el paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 3.431 (Li=1.999; Ls=5.887), en conclusión un paciente con hipertensión tiene 3.431 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 07:** Análisis bivariado entre la Enfermedad renal crónica y el desarrollo de injuria renal aguda



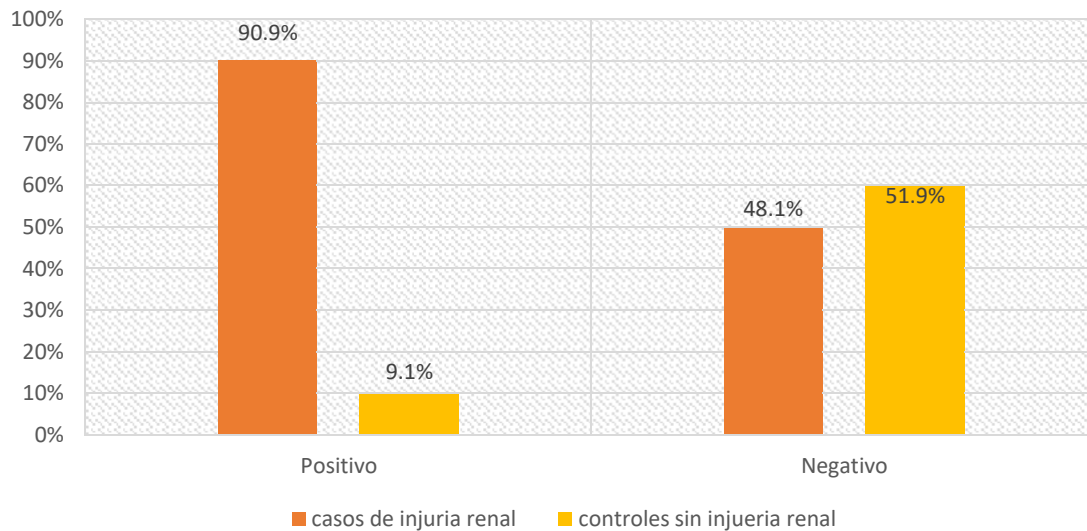
**Tabla N° 14:** Análisis bivariado entre la Enfermedad renal crónica y el desarrollo de injuria renal aguda

|       |          | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig | OR | Li | Ls |
|-------|----------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-----|----|----|----|
|       |          | Si            |       | No  |       |       |      |              |     |    |    |    |
| ERC   |          | n             | %     | n   | %     | n     | %    |              |     |    |    |    |
| ERC   | Positivo | 22            | 84.6% | 4   | 15.4% | 26    | 100% |              |     |    |    |    |
|       | Negativo | 103           | 46.0% | 121 | 54.0% | 224   | 100% |              |     |    |    |    |
| Total |          | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |     |    |    |    |

En la figura N° 07 y la tabla N° 14 se observa que existe asociación significativa entre el antecedente ERC y el desarrollo de injuria renal aguda. Se evidencia que si el paciente tiene una enfermedad renal crónica como antecedente tiene 84.6% de probabilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente sin ERC que tiene solo 46% de posibilidad de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 13.908 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$  indicando padecer ERC influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. El presentar ERC en el paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la

presencia de injuria renal con un OR de 6.461 (Li=2.157; Ls=19.358), en conclusión un paciente con ERC tiene 6.461 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 08:** Análisis bivariado entre el uso de inmunosupresores y el desarrollo de injuria renal aguda



**Tabla N° 15:** Análisis bivariado entre el uso de inmunosupresores y el desarrollo de injuria renal aguda

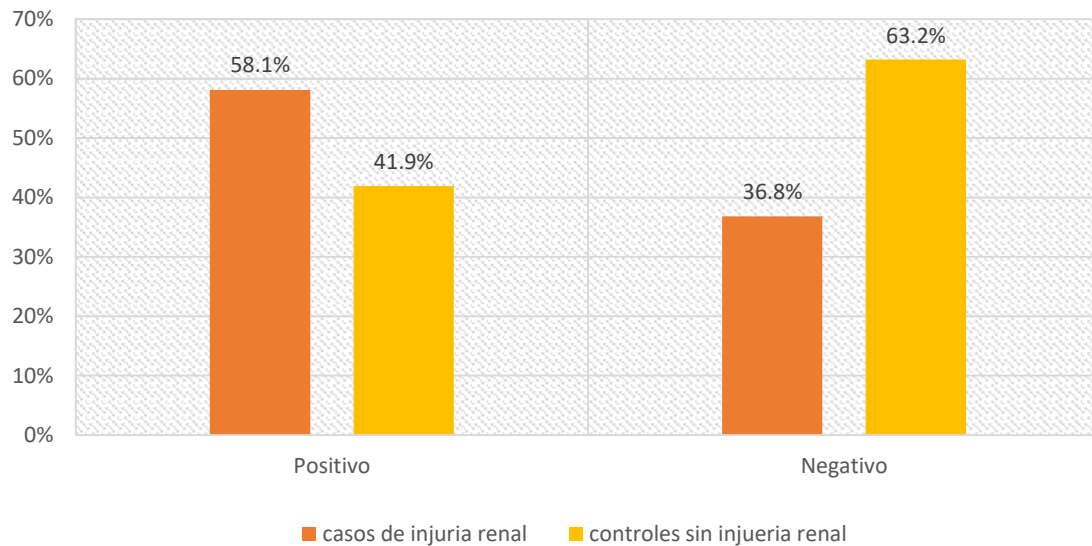
|                      |          | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR     | Li    | Ls     |
|----------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|--------|-------|--------|
|                      |          | Si            |       | No  |       |       |      |              |       |        |       |        |
|                      |          | n             | %     | n   | %     | n     | %    |              |       |        |       |        |
| Inmuno<br>Supresores | Positivo | 10            | 90.9% | 1   | 9.1%  | 11    | 100% | 7.703        | 0.006 | 10.783 | 1.359 | 85.559 |
|                      | Negativo | 115           | 48.1% | 124 | 51.9% | 239   | 100% |              |       |        |       |        |
| Total                |          | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |        |       |        |

En la figura N° 08 y la tabla N° 15 se observa que existe asociación significativa entre el antecedente de uso de inmunosupresores y el desarrollo de injuria renal aguda. Se evidencia que un paciente con antecedente de uso de inmunosupresores tiene 90.9% de probabilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente que no los consume que solo tiene 48.1% de posibilidad de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 7.703 significativo con un sig de 0.006 < 0.05 indicando que el consumo de inmunosupresores si influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. El uso de inmunosupresores en el



paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 10.783 (Li=1.359; Ls=85.559), en conclusión un paciente que consume inmunosupresores tiene 10.783 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 09:** Análisis bivariado entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de injuria renal aguda



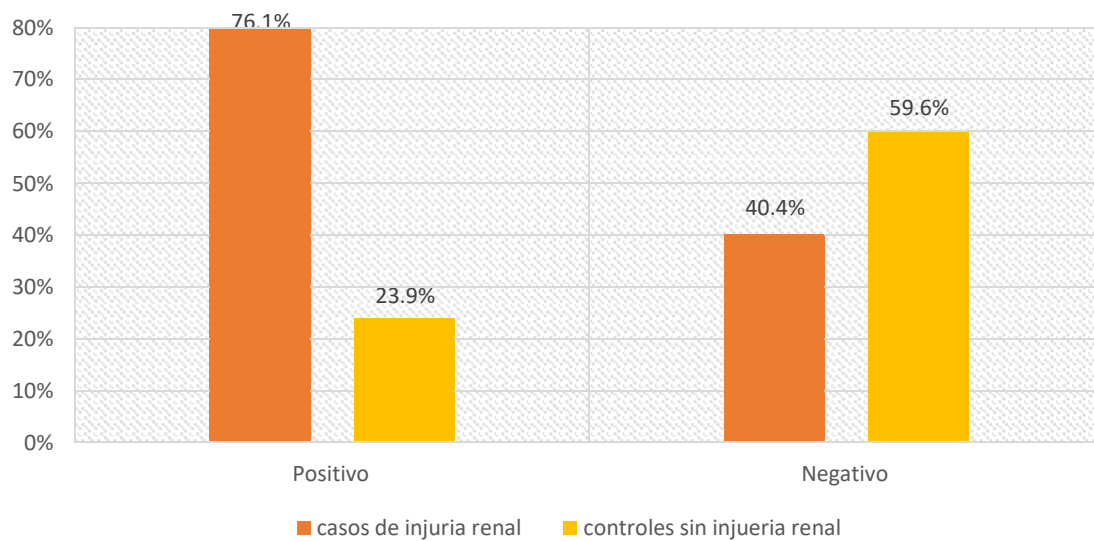
**Tabla N° 16:** Análisis bivariado entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de injuria renal aguda

|                      |          | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | Or    | Li    | Ls    |
|----------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|                      |          | Si            |       | No  |       | n     | %    |              |       |       |       |       |
|                      |          | n             | %     | n   | %     |       |      |              |       |       |       |       |
| Ventilación mecánica | Positivo | 90            | 58.1% | 65  | 41.9% | 155   | 100% | 10.611       | 0.001 | 2.374 | 1.404 | 4.012 |
|                      | Negativo | 35            | 36.8% | 60  | 63.2% | 95    | 100% |              |       |       |       |       |
| Total                |          | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 09 y la tabla N° 16 se observa que existe asociación significativa entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de injuria renal aguda, si el paciente fue sometido a ventilación mecánica tiene 58.1% de posibilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente que no necesitó de ventilador mecánico con solo 36.8% de probabilidad de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 10.611 significativo con un sig de 0.001 < 0.05 indicando que el uso de ventilador mecánico si influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes

hospitalizado por COVID 19. El uso de ventilador mecánico en el paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 2.374 (Li=1.404; Ls=4.012), en conclusión, un paciente que uso ventilador mecánico tiene 2.374 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 10:** Análisis bivariado entre el uso de vasopresores y el desarrollo de injuria renal aguda



**Tabla N° 17:** Análisis bivariado entre el uso de vasopresores y el desarrollo de injuria renal aguda

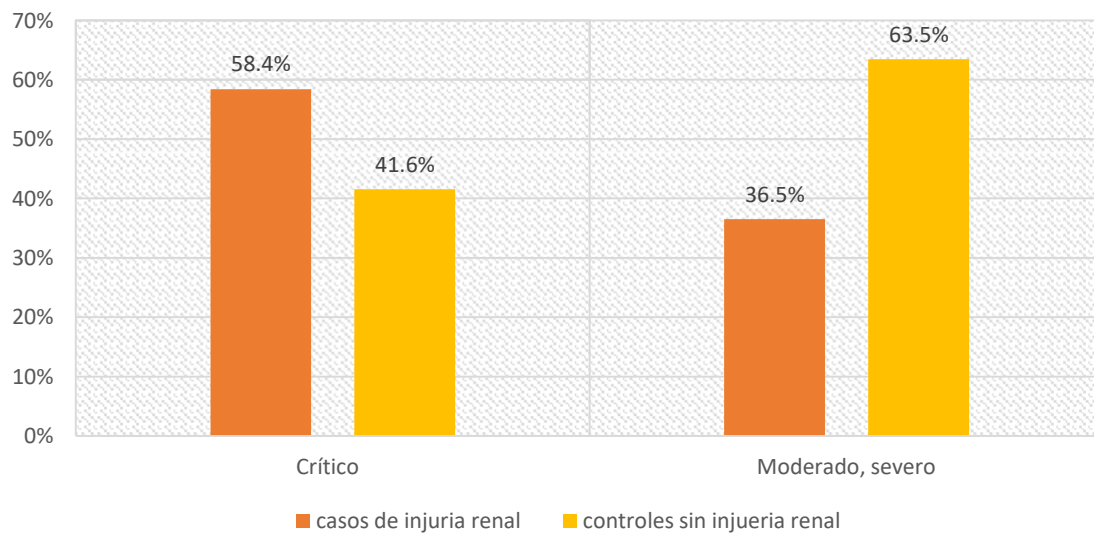
|              |          | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|--------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              |          | Si            |       | No  |       | n     | %    |              |       |       |       |       |
|              |          | n             | %     | n   | %     |       |      |              |       |       |       |       |
| Vasopresores | Positivo | 51            | 76.1% | 16  | 23.9% | 67    | 100% | 24.978       | 0.000 | 4.695 | 2.489 | 8.855 |
|              | Negativo | 74            | 40.4% | 109 | 59.6% | 183   | 100% |              |       |       |       |       |
| <b>Total</b> |          | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 10 y la tabla N° 17, se observa que existe asociación significativa entre el uso de vasopresores y el desarrollo de injuria renal aguda. Si el paciente necesitó vasopresores tiene 76.1% de probabilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente que no los necesitó con una probabilidad de solo 40.4% de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 24.978 significativo con un sig de 0.000 < 0.05 indicando que el consumo de vasopresores si influye significativamente en la



presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. El consumo de vasopresores por parte del paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 4.695 (Li=2.489; Ls=8.855), en conclusión un paciente que utilizó vasopresores tiene 4.695 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 11:** Análisis bivariado entre la severidad del COVID 19 y el desarrollo de injuria renal aguda



**Tabla N° 18:** Análisis bivariado entre la severidad del COVID 19 y el desarrollo de injuria renal aguda

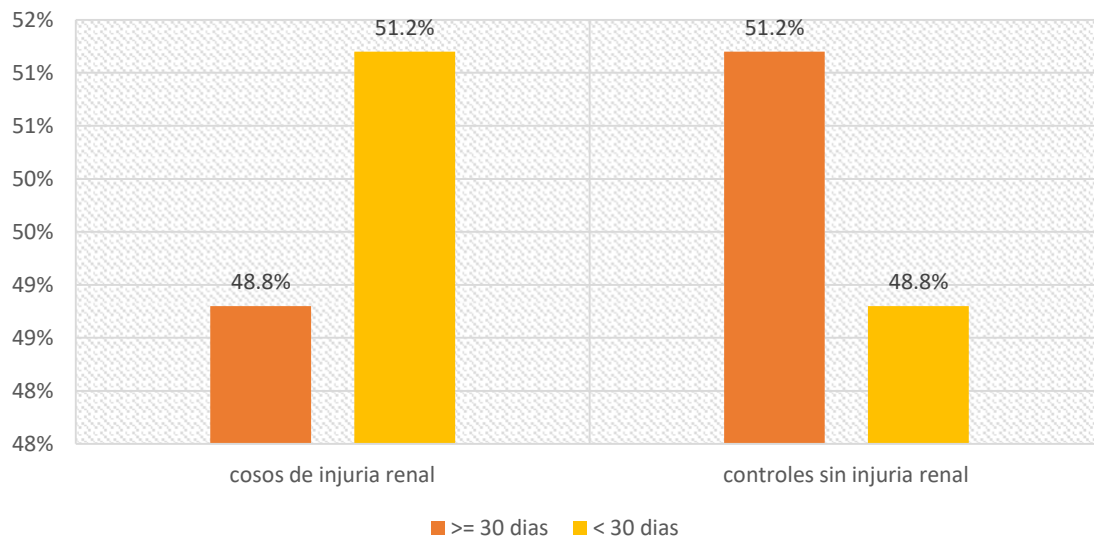
| Severidad        |  | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|------------------|--|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|                  |  | Si            |       | No  |       | n     | %    |              |       |       |       |       |
|                  |  | n             | %     | n   | %     |       |      |              |       |       |       |       |
| Crítico          |  | 90            | 58.4% | 64  | 41.6% | 154   | 100% | 11.431       | 0.001 | 2.451 | 1.450 | 4.142 |
| Moderado, severo |  | 35            | 36.5% | 61  | 63.5% | 96    | 100% |              |       |       |       |       |
| <b>Total</b>     |  | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 11 y la tabla N° 18, se observa que existe asociación significativa entre la severidad y el desarrollo de injuria renal aguda. Según la clasificación de severidad COVID 19, un paciente critico tiene 58.4% de posibilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente que presentó un COVID severo o moderado en donde la probabilidad es de solo 36.5% de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 11.431 significativo con un sig de  $0.001 < 0.05$  indicando que la gravedad



del COVID si influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. La severidad del COVID del paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 2.451 (Li=1.450; Ls=4.142), en conclusión un paciente que es crítico tiene 2.451 veces más riesgo de padecer de injuria renal.

**Figura N° 12:** Análisis bivariado entre la estancia hospitalaria y el desarrollo de injuria renal aguda



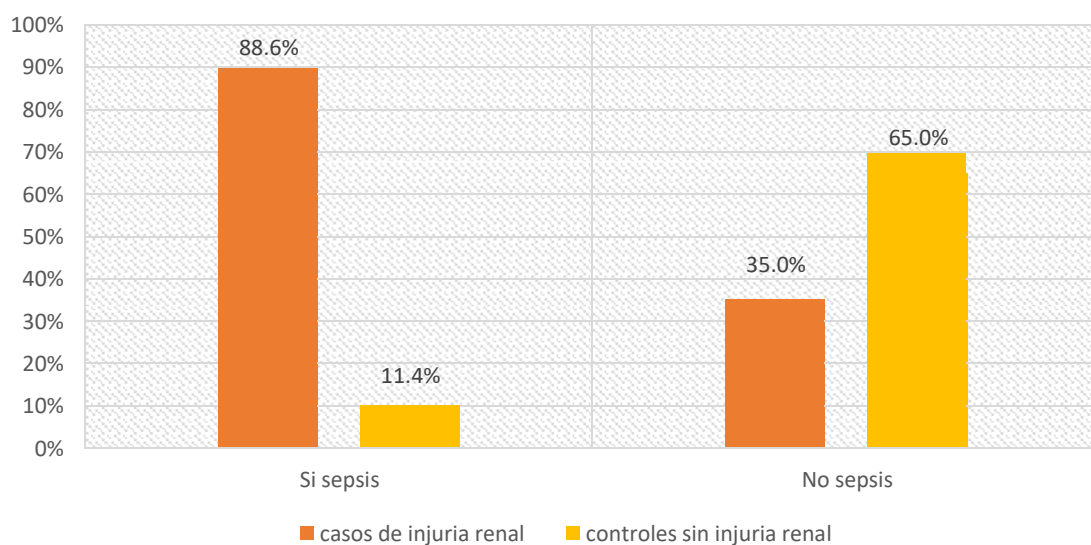
**Tabla N° 19:** Análisis bivariado entre la estancia hospitalaria y el desarrollo de injuria renal aguda

|              | Estancia | Injuria renal |       |       |       | Total |        | Chi cuadrado | Sig    | OR    | Li     | Ls |
|--------------|----------|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|--------|-------|--------|----|
|              |          | Si            |       | No    |       | n     | %      |              |        |       |        |    |
|              |          | n             | %     | n     | %     |       |        |              |        |       |        |    |
| >= 30 dias   | 64       | 51.2%         | 61    | 48.8% | 125   | 100%  | 56.229 | 0.000        | 13.939 | 6.279 | 30.946 |    |
| < 30 dias    | 61       | 48.8%         | 64    | 51.2% | 125   | 100%  |        |              |        |       |        |    |
| <b>Total</b> |          | 125           | 50.0% | 125   | 50.0% | 250   | 100%   |              |        |       |        |    |

En la figura N° 12 y la tabla N° 19 se observa que existe asociación significativa entre la estancia hospitalaria y el desarrollo de injuria renal aguda. Si el paciente estuvo hospitalizado más de 30 días tiene 51.2% de probabilidad de desarrollar injuria renal, a diferencia de un paciente que ha estado hospitalizado menos de 30 días que tiene 48.8% de probabilidad de padecer injuria renal. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de

56.229 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$  indicando que el tiempo de hospitalización si influye significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19. El tiempo de hospitalización del paciente hospitalizado si es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 13.939 (Li=6.279; Ls=30.946), en conclusión un paciente con más de 30 días de hospitalización tiene 13.939 veces más riesgo de padecer de injuria renal aguda.

**Figura N° 13:** Análisis bivariado entre la sepsis y el desarrollo de injuria renal aguda



**Tabla N° 20:** Análisis bivariado entre la sepsis y el desarrollo de injuria renal aguda

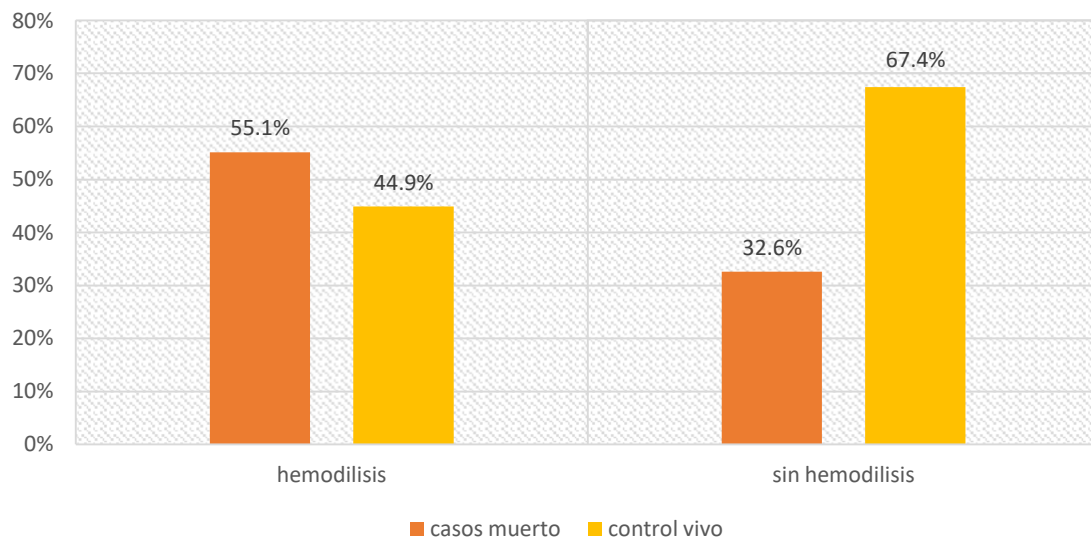
|               |           | Injuria renal |       |     |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig | OR     | Li    | Ls     |
|---------------|-----------|---------------|-------|-----|-------|-------|------|--------------|-----|--------|-------|--------|
|               |           | Si            |       | No  |       |       |      |              |     |        |       |        |
|               |           | n             | %     | n   | %     | n     | %    |              |     |        |       |        |
| <b>Sepsis</b> | <b>Si</b> | 62            | 88.6% | 8   | 11.4% | 70    | 100% | 57.857       | 0   | 14.393 | 6.483 | 31.951 |
|               | <b>No</b> | 63            | 35.0% | 117 | 65.0% | 180   | 100% |              |     |        |       |        |
| <b>Total</b>  |           | 125           | 50.0% | 125 | 50.0% | 250   | 100% |              |     |        |       |        |

En la figura N° 13 y en la tabla N° 20, se observa que existe asociación significativa entre la presencia de sepsis y el desarrollo de injuria renal aguda. Un paciente con sepsis tiene 88.6% de probabilidad de desarrollar injuria renal aguda, a diferencia de un paciente sin sepsis que solo tiene 35% de probabilidad de desarrollar injuria renal aguda. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 57.857 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$



indicando que la sepsis tiene asociación con el desarrollo de injuria renal aguda. La sepsis es un factor de riesgo para el desarrollo de injuria renal aguda con un OR de 14.393 (Li=6.483; Ls=31.951), en conclusión un paciente con sepsis tiene 14.393 veces más riesgo de desarrollar injuria renal aguda.

**Figura N° 14:** Análisis bivariado entre la necesidad de hemodiálisis y el curso de la enfermedad



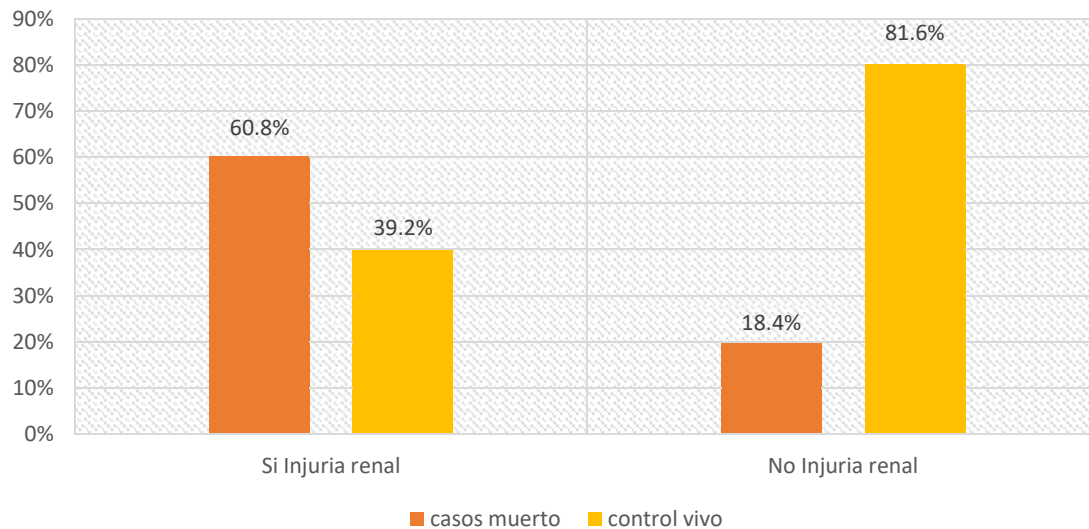
**Tabla N° 21:** hemodiálisis como factor de riesgo de la mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID 19

|              |    | Fallecido |        |     |        | Total |      | Chi cuadrado | Sig   | OR    | Li    | Ls    |
|--------------|----|-----------|--------|-----|--------|-------|------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              |    | Si        |        | No  |        | n     | %    |              |       |       |       |       |
|              |    | n         | %      | n   | %      |       |      |              |       |       |       |       |
| hemodiálisis | Si | 43        | 55.13% | 35  | 44.87% | 78    | 100% | 11.42        | 0.007 | 2.545 | 1.471 | 4.404 |
|              | No | 56        | 32.56% | 116 | 67.44% | 172   | 100% |              |       |       |       |       |
| <b>Total</b> |    | 99        | 39.60% | 151 | 60.40% | 250   | 100% |              |       |       |       |       |

En la figura N° 14 y la tabla N° 21 se observa que existe asociación significativa entre la necesidad de hemodiálisis y la mortalidad. Un paciente que requirió hemodiálisis tiene 55.13% probabilidad de morir durante el tratamiento de COVID en comparación de un paciente que no requirió hemodiálisis que solo tiene 32.56% probabilidad de morir. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 11.42 significativo con un sig de 0.007 < 0.05 indicando que el necesitara hemodiálisis tiene asociación con la muerte durante el

tratamiento. El uso de hemodiálisis es un factor de riesgo en la muerte del paciente con un OR de 2.545 (Li=1.471; Ls=4.404), en conclusión un paciente que requirió hemodiálisis tiene 2.545 veces más riesgo de morir.

**Figura N° 15:** Análisis bivariado entre la injuria renal aguda y el curso de la enfermedad



**Tabla N° 22:** Análisis bivariado entre la injuria renal aguda y el curso de la enfermedad

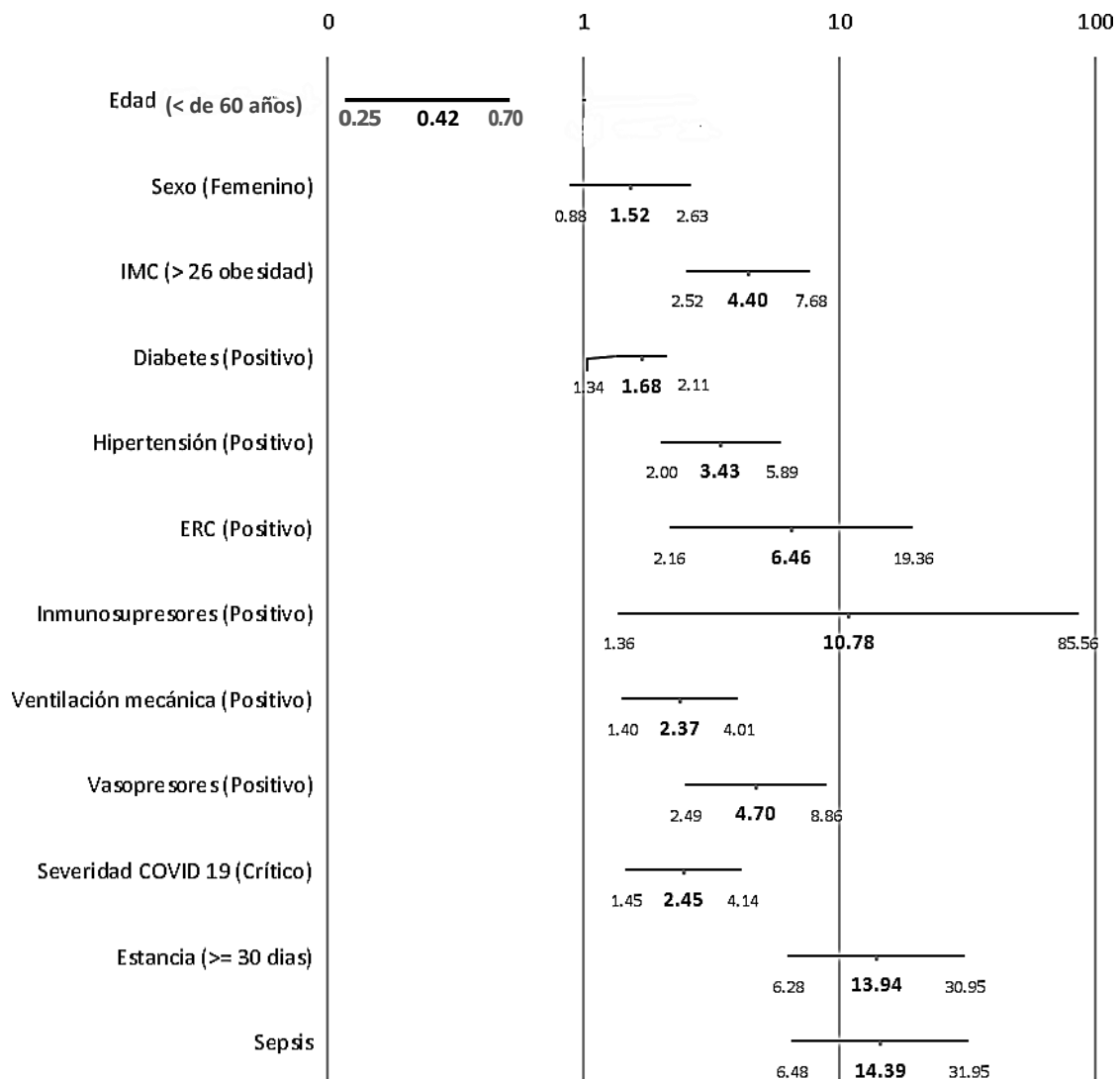
|               |       | Fallecido |       |       |       | Total |      | Chi cuadrado | Sig | OR | Li | Ls |
|---------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|------|--------------|-----|----|----|----|
|               |       | Si        | No    |       |       |       |      |              |     |    |    |    |
| Injuria renal | Si    | n         | %     | n     | %     | n     | %    |              |     |    |    |    |
|               |       | No        | 23    | 18.4% | 102   | 81.6% | 125  | 100%         |     |    |    |    |
|               | Total | 99        | 39.6% | 151   | 60.4% | 250   | 100% |              |     |    |    |    |

En la figura N° 15 y en la tabla N° 22 se observa que existe asociación significativa entre la injuria renal aguda y la mortalidad. Paciente con injuria renal aguda tiene 60.8% de probabilidad de morir durante el tratamiento de COVID en comparación con un paciente que no presenta injuria renal que tiene solo 18.4% de probabilidad de morir. Lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 49.976 significativo con un sig de 0.000 < 0.05 indicando que la injuria renal tiene asociación con la muerte durante el tratamiento. La injuria renal es un factor de riesgo para morir con un OR de 6.878 (Li=3.860; Ls=12.256), en conclusión un paciente con injuria renal aguda tiene 6.878 veces más riesgo de morir.



### 4.3. Resumen de los factores de riesgo para injuria renal aguda.

Figura N° 16: Factores de riesgo de injuria renal en los pacientes de COVID 19.



En la figura N° 16 se muestra un cuadro resumen de los factores estudiados donde se encuentra que el género no es significativo, pero está próximo a serlo y la edad menor de 60 años es un factor protector. La presencia de sepsis es el factor de riesgo más importante con un riesgo de hasta 14.39 veces más. La estancia hospitalaria por COVID 19 ocupa el segunda lugar de importancia con 13 veces más riesgo de padecer injuria renal. Seguido del consumo de inmunosupresores con un OR de 10.78 pero presentando un intervalo de confianza muy amplio debido a la baja cantidad de muestra. El resto de factores de riesgo son significativos, pero con menor repercusión que los ya mencionados.





## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

Nuestro trabajo fue realizado en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco en el servicio de Nefrología y UCI sobre los factores de riesgo asociados a la injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19. Los resultados de nuestra investigación aportaron información significativa y nueva que detallamos a continuación.

Respecto a las características demográficas de los pacientes estudiados se encontró que la mayoría eran varones (70%) del total, en el grupo de casos también prevaleció el sexo masculino (65.6%), al igual que en el grupo de controles (74.4%). El rango de edad de mayor frecuencia fue de 39 a 54 años (36.4%) del total de los pacientes que participaron en el estudio. Respecto al peso, se observó el mayor porcentaje de obesidad (40.8%) se encontró en el grupo de casos en comparación con el grupo de controles (21.6%). La diabetes estuvo presente 60% en el grupo de casos y 28.4% en el grupo de controles. La hipertensión representó el 52% en el grupo de casos y 24% en el grupo de controles. La enfermedad renal crónica fue un antecedente en 17.6% de la población de casos y solo 3.2% en controles. Más de la mitad de los pacientes tuvo antecedente de uso de ventilador mecánico (62%), mientras que el uso de vasopresores representó solo 26.8%. El 61.6% que ingresaron a hospitalización COVID lo hicieron en estado crítico donde el promedio de estancia hospitalaria fue 33.9 días. Respecto al curso de la enfermedad, se observa que menos de la mitad de los pacientes fallecieron (39.6%), sin embargo el grupo de casos tuvo una frecuencia mayor (60.8%) a diferencia del grupo de controles (18.4%). Además, se observó que el promedio del valor máximo de creatinina



fue 5.31 mg/dl y la mayoría presentó AKIN 3 al diagnóstico en un 61.6% seguido de grado AKIN2 de un 33.6%, de los cuales requirieron hemodiálisis el 62.4%.

En cuanto a los factores de riesgo clínico, no se encontró asociación significativa con el sexo y edad por tanto no son considerados factores de riesgo en nuestro estudio. Por otro lado, se encontró que la sepsis aumentó el riesgo en 14.393 veces ( $p=0$ , IC 95% [6.483 – 31.951]) siendo este el factor de riesgo más importante. La estancia hospitalaria mayor de 30 días aumentó el riesgo en 13.939 veces ( $p=0.000$ , IC 95% [6.279 – 30.946]) siendo este el segundo factor de riesgo más importante. El uso de inmunosupresores ocupó el tercer lugar de importancia, aumentó el riesgo 10.783 veces ( $p=0.006$ , IC 95% [1.359 – 85.559]). El uso de ventilador mecánico fue la variable que más afectó al grupo de pacientes estudiado, presente en el 72% de casos y el 52% de controles y aumentó el riesgo 2.374 veces ( $p=0.001$ , IC 95% [1.404 – 4.012]). Respecto al uso de vasopresores nuestro estudio encontró asociación significativa con un OR de 4.695 ( $Li=2.489$ ;  $Ls=8.855$ ), sin embargo esta información debe ser manejada cuidadosamente, evaluando el riesgo – beneficio en cada paciente por el juicio individual del médico.

Respecto a las comorbilidades, la enfermedad renal crónica fue la principal comorbilidad considerada que aumenta el riesgo 6.461 veces ( $p=0.000$ , IC 95% [2.157 – 19.358]). La obesidad aumentó el riesgo 4.868 veces ( $p=0.000$ , IC 95% [2.541 – 9.325]) siendo considerada la segunda comorbilidad más importante y la tercera la hipertensión arterial que aumentó el riesgo 3.431 veces ( $p=0.001$ , IC 95% [1.999 – 5.887]).

En cuanto a la mortalidad, nuestro estudio reveló que la injuria renal aguda aumenta el riesgo de fallecer en 6.878 veces ( $p=0.000$ , IC 95% [3.860 – 12.256]). Además la necesidad de hemodiálisis aumenta el riesgo de fallecer en 2.545 veces ( $p=0.007$ , IC 95% [1.471 – 4.404]).



## 5.2. Limitaciones del estudio

Algunas de nuestras limitaciones durante el desarrollo de nuestra investigación fueron la dificultad en la búsqueda de dos historias clínicas por paciente, una virtual y otra física por haberse registrado durante la pandemia. Muchas de las historias clínicas revisadas estaban incompletas y con CIE 10 incorrectos o ausente por la cantidad de pacientes atendidos durante la pandemia.

## 5.3. Comparación crítica con la literatura existente

En la presente investigación los resultados obtenidos de la población estudiada se encontró que la población que participó del estudio tuvo en su mayoría un rango de edad de 40 a 59 años (48%), similar a los resultados de Condori P, en nuestro estudio los casos presentaron un rango de edad entre 40 a 59 años (55.2%) que difiere al estudio de Tarragón B. et al. quienes refirieron una edad promedio de 66.8 años nuestros resultados similar de Condori P. donde la edad de los casos el 68% de los pacientes fueron menores de 60 años. En cuanto al género, la mayoría de los pacientes fueron varones (70%) tanto en la población que representa los casos (65.6%) como los controles (74.4%), resultados que coinciden con Condori P. quien halló que el sexo masculino fue el que predominó con 62%, Farfán C. quien encontró la mayoría de los pacientes con COVID-19 de la UCI fueron de sexo masculino (70.51%) así como la mayoría de los pacientes que desarrolló IRA también fue de sexo masculino (23.85%) y Rafael D. quien refiere que 65.33% de pacientes fue de sexo masculino.

Respecto a las principales comorbilidades de los pacientes que participaron en el estudio, se observó que en el grupo de pacientes que desarrollaron injuria renal aguda el 40.8% presentaron obesidad, 60 % presento diabetes, el 52% presentó hipertensión, el 17.6% presento ERC, lo cual presenta similitud con el estudio de Farfán C. quien encontró



obesidad 37.74%, diabetes mellitus, 39.19%, de hipertensión arterial 14.29% ERC 63.64%, y similar a lo encontrado por Mejia E. quien observó que más del 60% de la población tuvo un IMC mayor de 25, hipertensión arterial en un 52.3%, diabetes en 27% y ERC 34% %. Por otro lado menos de la mitad de los pacientes tuvo sepsis (28%) a diferencia de que encontró sepsis en 73.68%

Respecto a las variables ventilador mecánico, vasopresores, inmunosupresores se observó que más de la mitad de los pacientes tuvo antecedente de uso de ventilador mecánico 62%, el estudio de Condori P. obtuvo un porcentaje más alto, 90%, probablemente por tener una población más pequeña, Rafael D. obtuvo en su estudio de Ucayali que 89.47% estuvo en ventilación mecánica, similar a Hirsch J, Ng J, et al con 89,7 %.

Mientras que el uso de vasopresores representó solo 26.8%. similar a Meneses V., Medina M., et al. que obtuvieron 27.2%, Hirsch J, Ng J, et al 21.4% todos estos a diferencia de Mejia E. quien encontró que la mayoría de los pacientes presentó inestabilidad hemodinámica con necesidad de soporte vasopresor en un 68.6%.

El uso de inmunosupresores solo se presentó en el 4.4% de los pacientes, mientras que respecto a la severidad del COVID el 61.6% que ingresaron a hospitalización COVID lo hicieron en estado crítico, casi similar al estudio de quien refiere que más del 70% estuvo en área crítica, además como refieren Tarragón B., Valdenebro M., Serrano M., et al. El grupo de FRA intrahospitalario presentó mayor incidencia de afectación pulmonar más grave, más necesidad de ventilación mecánica y más necesidad de ingreso en UCI.

Por otro lado, el promedio de la variable estancia hospitalaria de los 250 pacientes fue 33.9 días, respecto a esta variable el estudio más similar que encontramos fue de Mejia E. con 17.5 días de estancia hospitalaria seguido de Diebold M., Schaub S., Landmann



E., Jürg S., Dickenmann M con 15 días de estancia hospitalaria, lo que difiere del estudio de Rafael D. quien encontró la mediana del tiempo de hospitalización de 5 días.

Respecto al curso de la enfermedad en el caso de controles se observa que del grupo de controles 18.4% fallecieron a diferencia del grupo de casos tuvo una frecuencia mayor de 60.8%, similar al estudio de Rafael D. quien encontró de 77.34 de su población de estudio falleció

De los 250 historias clínicas revisadas, se encontró que el promedio de valor de creatinina máximo durante su hospitalización fue 5.31 mg/dl con una desviación de 2.99, casi similar al estudio de Tarragón B., Valdenebro M., Serrano M., et al. quienes hallaron que las medias de creatinina máximas fueron de 4,0, seguido de Benites I., Valdivia R., Alcalde S., Espinoza H. quienes encontró un pico medio de 3.07 de creatinina.

Según el grado de injuria renal que presentaron los pacientes que participaron del estudio presentó AKIN 1el 4.8%, seguido de AKIN2 de un 33.6%, y finalmente la mayoría con AKIN 3 en un 61.6%, similar a lo hallado por Mejia E. quien reporto AKIN 1 de 7%, AKIN 2 en 22.1%, AKIN 3 en un 70.9% en nuestro estudio encontramos que requirieron hemodiálisis el 62.4%., muy parecido también con el estudio de Mejia E. con un requerimiento de hemodiálisis del 64%.

En nuestro estudio, no se encontró asociación significativa entre sexo y la injuria renal aguda coincidiendo con los estudios de Condori<sup>17</sup>, Mejia<sup>8</sup>, Rafael y Farfán. Un factor de riesgo significativo fue el IMC, la obesidad con un OR 4.868 con un valor estadístico significativo (p= 0.000, IC 95%) coincidiendo con los resultados de Rafael<sup>14</sup> (OR: 1,11; IC 95%:1,05-1,17).

Respecto de las comorbilidades, en nuestra investigación la diabetes demostró ser un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 1.681 (Li=1.337;



Ls=2.113), al igual que los resultados de Condori<sup>17</sup> que encontró asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener antecedente de diabetes mellitus con una sig. de 0.011 ( $p > 0.005$ ) y un OR 3.455 al igual que los resultados de Farfán<sup>15</sup> que encontró asociación con la diabetes mellitus ( $p=0.037$ ). Otra comorbilidad que influyó significativamente en la presencia de injuria renal en pacientes hospitalizado por COVID 19 fue la hipertensión con un OR de 3.431 (Li=1.999; Ls=5.887), lo cual se ve reflejado en un chi cuadrado de 20.798 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$  ( $n=95$ ), estos resultados coinciden con el estudio de Condori<sup>17</sup> que observa que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener antecedente de hipertensión arterial con una sig. de 0.005 ( $n=31$ ) y OR de 3.455 (Li= 1.437; Ls= 8.913), al igual que Farfan<sup>15</sup> en su análisis bivariado, con  $p=0.003$  ( $n=29$ ). Se demostró que la enfermedad renal crónica es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 6.461 (Li=2.157; Ls=19.358) y  $n=26$ ; resultados concordantes fueron reportados en los estudios de Condori<sup>17</sup> con una sig. 0.041, OR=4.352, ( $p<0.05$ ) con (Li= 1.36; Ls= 7.54) y Farfan<sup>15</sup> con ( $p<0.0001$ ). Respecto al uso de ventilador mecánico, nuestro estudio demostró una asociación significativa con un chi cuadrado de 10.611 significativo con un sig de  $0.001 < 0.05$  y OR de 2.374 (Li=1.404; Ls=4.012), reportándose resultados similares en los estudios de Condori<sup>17</sup> con una fuerte asociación OR 4.636  $p=0.006$  (Li= 1.553; Ls= 13.840), Meneses<sup>16</sup> observó como un factor con 6.46 (OR=6.46) veces más riesgo de hacer injuria renal aguda (Li= 3.56; Ls=11.72), al igual que Rafael<sup>14</sup> que encontró asociación significativa con  $p < 0.001$  y OR 5.98 (Li= 1.2; Ls= 10.4) y Mejia<sup>8</sup> en su análisis multivariante evidenció una asociación estadística significativa  $p < 0.001$  y OR =2.53 (Li=1.01; Ls=6.28).

El uso de vasopresores es un factor de riesgo para la presencia de injuria renal con un OR de 4.695 (Li=2.489; Ls=8.855) con resultados similares en el estudio de Meneses<sup>16</sup>



encontrando el uso de vasopresores 7.02 veces más de riesgo (OR=7.02; Li=4.06; Ls=12.14) y en el estudio de Mejia<sup>8</sup> con un OR=3.02 (Li=1.18; Ls=7.75) estadísticamente significativo  $p < 0.001$ .

Respecto a la mortalidad, nuestra investigación reveló que un paciente que requirió hemodiálisis tiene 2.545 veces más riesgo de morir con un OR de 2.545 (Li=1.471; Ls=4.404) y chi cuadrado de 11.42 significativo con un sig de  $0.007 < 0.05$ , confrontándose con el estudio de Meneses<sup>16</sup> quien demostró que la necesidad de hemodiálisis aumenta 1.62 (OR=1.62) veces el riesgo de morir (Li= 1.23; Ls=2.13) con  $p < 0.001$ . Al relacionar la injuria renal aguda con la mortalidad demostramos que un paciente con injuria renal aguda tiene 6.878 veces más riesgo de morir con un OR de 6.878 (Li=3.860; Ls=12.256) y chi cuadrado de 49.976 significativo con un sig de  $0.000 < 0.05$ , contrastamos nuestros resultados de Meneses<sup>16</sup> en su estudio demostró que la injuria renal aguda aumenta 2.41 veces el riesgo de morir (OR= 2.41; Li= 1.39; Ls=4.17) estadísticamente significativa.

#### **5.4. Implicancias del estudio**

El presente trabajo de investigación buscó determinar los factores de riesgo asociados a la injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, brindando información descriptiva, inferencial y analítica relevante para la comunidad médica y personal de salud en favor de la población cusqueña para la prevención, toma de decisiones, manejo y recuperación de los pacientes. Nuestro estudio ayudará a identificar tempranamente factores de riesgo en poblaciones de riesgo para la promoción y prevención para así brindar atención de calidad, implementar medidas y algoritmos de manejo para mejorar la evolución clínica, estancia hospitalaria y pronóstico en estos pacientes.



## CONCLUSIONES

### **Primero**

Las comorbilidades: Enfermedad Renal crónica, Hipertensión arterial y diabetes mellitus también fueron estadísticamente significativos y son factores de riesgo para desarrollar Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19. Siendo la comorbilidad más importante la Enfermedad Renal Crónica, aumento 7 veces el riesgo de desarrollar injuria renal aguda.

### **Segundo**

En este estudio se encontró una asociación significativa entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de injuria renal aguda, siendo considerado un factor de riesgo con una capacidad de aumentar 2.4 veces el riesgo de desarrollar Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco.

### **Tercero**

Existe asociación significativa entre el uso de vasopresores y el desarrollo de Injuria Renal Aguda, aumentando 4.7 veces más riesgo de padecer de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco, frente a los que no utilizaron estos fármacos.

### **Cuarto**

La sepsis tuvo resultados estadísticamente significativos y es considerado el factor de riesgo más importante con capacidad de aumentar 14 veces el riesgo de desarrollar injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.

### **Quinto**





La severidad del covid 19 fue un factor de riesgo en el presente estudio, encontrándose asociación estadísticamente significativa. El estado crítico demostró aumentar 2.5 veces el riesgo de desarrollar Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco frente al estado severo.

#### **Sexto**

La estancia hospitalaria fue el segundo factor de riesgo más importante con una fuerte asociación para el desarrollo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19. Encontrándose que una estancia hospitalaria por más de 30 días tiene 13.9 veces más riesgo de desarrollar Injuria renal aguda.

#### **Sétimo**

El uso de hemodiálisis en pacientes hospitalizados con COVID 19 e Injuria Renal Aguda en el Hospital Adolfo Guevara Velasco incrementa 3 veces el riesgo de morir en comparación del grupo control.

#### **Octavo**

La mortalidad se vio incrementada con la presencia de Injuria Renal Aguda con resultados estadísticamente significativos que reflejan un aumento en 7 veces el riesgo de fallecer en comparación al grupo que no desarrolló Injuria Renal Aguda.



## RECOMENDACIONES

### **A los establecimientos de primer nivel**

Al personal médico de los establecimientos de salud del primer nivel, sugerimos identificar tempranamente los factores de riesgo como diabetes mellitus e hipertensión arterial de la población expuesta haciendo un control adecuado de presión arterial, glucosa e IMC y manejar adecuadamente las comorbilidades.

### **Al personal de salud**

Al personal de salud, médicos, enfermeras y nutricionistas sugerimos educar a los pacientes y promover la importancia de una vida saludable y un peso adecuado a través de actividades grupales que los incentive.

### **A la comunidad médica**

A la comunidad médica de los hospitales de tercer nivel de la ciudad del Cusco recomendamos hacer un control estricto durante la hospitalización con COVID 19 para evitar la sobreinfección y desarrollen sepsis, pues es uno de los principales factores de riesgo.

### **Al Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco – ESSALUD Cusco**

A la comunidad médica del Hospital Adolfo Guevara Velasco, sugerimos identificar adecuadamente a los pacientes que requieren procedimientos invasivos, como hemodiálisis y usar de forma racional los medicamentos vasopresores evaluando el riesgo –beneficio en cada paciente para evitar el uso indiscriminado del mismo.

### **A la Universidad Andina del Cusco**



A la población estudiantil sugerimos realizar estudios con mayor población que permitan identificar factores de riesgo propios de la altura para fortalecer el criterio clínico como predictor del desarrollo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. McIntosh K. COVID-19: Epidemiology, virology, and prevention. UpToDate[Internet]. 2022[Consultado 23 Febrero 2022]; 175.0(126981). Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-epidemiology-virology-and-prevention>
2. Ahmadian A., Mahdi S., Razi S., et al. COVID-19 and kidney injury: Pathophysiology and molecular mechanisms. Rev Med Virol [Internet]. 2020 [consultado 23 Febrero 2022]; 31(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33022818/>
3. Hassanein M., Yeshwanter R., Sedor J., et al. COVID-19 and the kidney. CCJM[Internet]. 2020 [Consultado 23 Febrero 2022]; 87(10). Disponible en: <https://www.ccjm.org/content/87/10/619>
4. Gabarre P., Dumas G., Dupont T., et al. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. Intensive Care Med[Internet]. 2020.[Consultado 23 Febrero 2022]; 46(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32533197/>
5. Tarragón B., Valdenebro M., Serrano M., et al. Fracaso renal agudo en pacientes hospitalizados por COVID-19. SEN[Internet]. 2021[Consultado 23 Febrero 2022]; 41(1). Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-fracaso-renal-agudo-pacientes-hospitalizados-articulo-S0211699520301405>
6. Chan L., Chaudhary K., Saha A., et al. AKI in Hospitalized Patients with COVID-19. J Am Soc Nephrol[Internet] 2021. [Consultado 23 Febrero 2022]; 32(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32883700/>
7. Benites I., Valdivia R., Alcalde S., Espinoza H. Clinical characteristics of acute kidney injury in the first 13 critically ill patients infected with SARS-CoV-2(COVID-19) at a Peruvian hospital; a preliminary report. J



- Nephrothol.[Internet]. 2021[Consultado 24 Febrero 2022];10(2). Disponible en: <https://nephrothol.com/Article/jnp-17146>
8. Mejia E. Factores de riesgo asociado a mortalidad en pacientes con Covid-19 que desarrollaron injuria renal aguda. Repositorio Universidad Central de Ecuador [Internet] 2023 [citado 22 May 2023].
  9. Diebold M., Schaub S., Landmann E., Jürg S., Dickenmann M. Acute kidney injury in patients with COVID-19: a retrospective cohort study from Switzerland. Swiss Med Wkly[Internet]. 2021[Consultado 24 Febrero 2022]; 151(w20482). Disponible en: <https://smw.ch/article/doi/smw.2021.20482>
  10. Guanhua X., Hongbin H., Feng W., et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: a single-center retrospective observational study. J South Med Univ[Internet]. 2021[Consultado 24 Febrero 2022]; 41(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33624587/>
  11. Li X, Zhong X, et al. Clinical determinants of the severity of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. PLOS ONE [Internet] 2021 [citado 19 Mar 2022]; 16(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8092779/>
  12. Hirsch J, Ng J, et al (EEUU, 2020). Acute Kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. ELSEVIER [Internet] 2020 [citado 19 Mar 2022]; 98(1). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253820305329>
  13. Yang X, Jin Y, et al. Prevalence and impact of acute renal impairment on COVID-19: a systematic review and meta-analysis. BMC [Internet] 2020 [citado 19 Mar 2022]; 24(356). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7300374/>



14. Rafael D. Factores asociados a injuria renal aguda en Covid-19: en un hospital de la Amazonía peruana. Repositorio UNU. [internet]. 2022 [consultado 18 abril 2023]. 80(1). Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5295>
15. Farfán C. Factores asociados a injuria renal aguda en pacientes COVID-19 de la unidad de cuidados intensivos del Hospital III José Cayetano Heredia durante el año 2020. Repositorio UNP. . [internet]. 2022 [consultado 18 abril 2023]. 70(1). Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3586/MHUM-FAR-RUF-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Meneses V., Medina M., et al. Insuficiencia renal y hemodiálisis en pacientes hospitalizados con COVID-19 durante la primera ola en Lima, Perú. AMP. [internet]. 2021 [consultado 18 abril 2023]. 38(4). Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659305/10.35663amp.2021.384.2169.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Condori P. Factores asociados a Lesión Renal Aguda en pacientes con COVID 19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020. Repositorio UNSAAC [Internet] 2021. Citado 22 May 2023. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/>
18. Francisco A, Ronco C. Insuficiencia renal aguda en la infección por COVID-19. Nefrología al día [Internet] 2021 [citado 19 Mar 2022]; 1(2).
19. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - MINSA. Situación Actual COVID 19 Perú 2021-2022.
20. McIntosh K. COVID-19: Clinical features. UpToDate [Internet] 2022 [citado 26 Feb 2022]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-features?search=COVID->



- [19:%20Clinical%20features&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-features&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
21. Caliendo A, Hanson K. COVID-19: Diagnosis. UpToDate [Internet] 2022 [citado 22 Mar 2022]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/covid-19-diagnosis?search=COVID-19:%20diagnosis&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/covid-19-diagnosis?search=COVID-19:%20diagnosis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
22. MINSA. Documento Técnico. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú.
23. Palevsky P. Definition and staging criteria of acute kidney injury in adults. UpToDate [Internet] 2021 [citado 8 Mar 2022]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/definition-and-staging-criteria-of-acute-kidney-injury-in-adults?search=Definition%20and%20staging%20criteria%20of%20acute%20kidney%20injury%20in%20adults&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/definition-and-staging-criteria-of-acute-kidney-injury-in-adults?search=Definition%20and%20staging%20criteria%20of%20acute%20kidney%20injury%20in%20adults&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
24. Adamczak A M, Surma S, Andrzej W. Acute kidney injury in patients with COVID-19: Epidemiology, pathogenesis and treatment. Adv Clin Exp Med [Internet] 2022 [citado 11 Mar 2022]; 29(12). Disponible en: <https://advances.umw.edu.pl/en/ahead-of-print/143542/>



ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

| Problema General   | Objetivo General  | Hipótesis General  | Variables  | Metodología  | Recolección de datos y plan de análisis   |
|--|---|--|--|--|---|
| ¿Cuáles son los factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022?  | Identificar los factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022  | Las comorbilidades, el IMC, el uso de vasopresores, el uso de ventilador mecánico, la severidad del COVID 19, la estancia hospitalaria y la sepsis son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD Cusco. Periodo Marzo 2020 – 2022  | <p><b>Dependientes</b></p> <p>Injuria Renal Aguda</p> <p><b>Independientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comorbilidad es</li> <li>• Ventilación mecánica</li> <li>• Medicamentos vasopresores</li> <li>• Severidad del COVID 19</li> <li>• Sepsis</li> <li>• Hemodiálisis</li> <li>• Curso de la enfermedad</li> <li>• Estancia hospitalaria</li> </ul> <p><b>Intervinientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo</li> <li>• Edad</li> </ul> | <p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Es retrospectivo porque los datos se obtendrán de las variables presentes en las historias clínicas. Es transversal porque todas las variables serán medidas una sola vez en el estudio. Es un estudio analítico de tipo casos y controles.</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>El diseño de la investigación es no experimental, observacional porque los investigadores solo observarán y recolectarán los hechos o fenómenos en estudio y no manipulan ninguna de las variables del estudio. Es analítico porque se establecerá la asociación entre los factores de riesgo y el desarrollo de Injuria Renal</p> | En nuestro estudio el análisis de datos de las variables dependientes e independientes es univariado y bivariado. El primero en ejecutarse será el análisis univariado y se aplicará la estadística descriptiva para describir las características de la población de estudio, mostrándose los resultados en gráficos y tablas de frecuencia, con el número absoluto y el porcentaje; en cuanto a grupos de edad, sexo que se incluyen como variables intervinientes. Para la edad se establecieron intervalos a nuestro criterio. Se |
| <b>Problemas Específicos</b>   | <b>Objetivos Específicos</b>  | <b>Hipótesis específicos</b>   |  |  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Las comorbilidades son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19?</li> <li>2. ¿El uso de ventilador mecánico es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19?</li> <li>3. ¿El uso de medicamentos vasopresores es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19?</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar si las comorbilidades son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</li> <li>2. Comprobar si el uso de ventilador mecánico es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19</li> <li>3. Delimitar si el uso de medicamentos vasopresores es</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las comorbilidades: diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y el uso de inmunosupresores son factores de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</li> <li>2. El uso de ventilador mecánico es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</li> </ol> |  |  |   |





|   |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
| <p>4. ¿Es la sepsis un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19?</p> <p>5. ¿La severidad del COVID 19 es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19?</p> <p>6. ¿La estancia hospitalaria es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19?</p> <p>7. ¿El uso de hemodiálisis en Injuria Renal Aguda está asociado significativamente a un aumento en la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19?</p> <p>8. ¿La Injuria Renal Aguda aumenta el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19?</p> | <p>factor de riesgo para de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19</p> <p>4. Determinar si la sepsis es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19</p> <p>5. Constatar si la severidad del COVID 19 es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 .</p> <p>6. Establecer si la estancia hospitalaria es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>7. Comprobar si el uso de hemodiálisis en Injuria Renal Aguda está asociado significativamente a un aumento en la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>8. Establecer si la Injuria Renal Aguda aumenta el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> | <p>3. El uso de medicamentos vasopresores es factor de riesgo para de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>4. La sepsis es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>5. La severidad del COVID 19 es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>6. La estancia hospitalaria es un factor de riesgo de Injuria Renal Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>7. El uso de hemodiálisis en Injuria Renal Aguda está asociado significativamente a un aumento en la mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> <p>8. La Injuria Renal Aguda aumenta el riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con COVID 19.</p> |  | <p>Aguda en pacientes hospitalizados con COVID 19 vs los que no desarrollaron Injuria Renal Aguda. A continuación, graficamos el esquema del estudio.</p> <p><b>Población y muestra</b><br/>La población estudiada serán todos los pacientes con COVID 19 que desarrollaron Injuria Renal Aguda hospitalizados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco - ESSALUD. Periodo Marzo 2020 – 2022.</p> <p><b>Muestra</b><br/>La muestra corresponde a todos los pacientes que hayan sido hospitalizados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco con el diagnóstico de COVID 19 y desarrollaron Insuficiencia Renal Aguda que cumplan con los criterios de inclusión de casos y controles dentro del periodo establecido, Marzo 2020 a marzo 2022.</p> | <p>empleará frecuencias y porcentajes.</p> <p>Posteriormente, se realizará un análisis bivariado para medir la fuerza de asociaciones entre el factor de riesgo y el efecto. Se utilizaron tablas de 2x2 para relacionar dos variables nominales. Se calculará la asociación de las mismas a través de Odds Ratio. El OR permite valorar la probabilidad de que exista una asociación entre una variable independiente y la variable dependiente.</p> |
|---|---|--|--|---|---|



**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS ESTUDIO:**

**FACTORES DE RIESGO DE INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS  
CON COVID 19 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO – ESSALUD  
CUSCO. PERIODO MARZO 2020 – 2022**

FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Número de historia clínica: \_\_\_\_\_

1. Edad:

- a) 18 – 38 años ( )
- b) 39 – 54 años ( )
- c) 55 – 65 años ( )
- d) Mayor a 66 años ( )

Sexo:

- a) Femenino ( )
- b) Masculino ( )

2. Injuria Renal Aguda

- a) Sí
- b) No

En caso de que la respuesta sea SÍ

- Valor basal de creatinina: \_\_\_\_\_
- Valor máximo de creatinina: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_
- Grado de Injuria renal aguda
  - a. AKIN I ( )
  - b. AKIN II ( )
  - c. AKIN III ( )
- Hemodiálisis Sí ( ) No ( )

3. Comorbilidades

- a) Diabetes Mellitus 2 Sí ( ) No ( )
- b) Hipertensión arterial Sí ( ) No ( )
- c) IMC mayor a 26 Sí ( ) No ( )
- IMC mayor a 30 Sí ( ) No ( )
- d) Enf. Renal Crónica Sí ( ) No ( )
- e) Uso de inmunosupresores Sí ( ) No ( )
- f) Otros Sí ( ) \_\_\_\_\_ No ( )



4. Ventilación mecánica
  - a) Sí ( )
  - b) No ( )
  
5. Medicamentos Vasopresores
  - a) Sí ( )
  - b) No ( )
  
6. Severidad del COVID 19:
  - a) Moderado ( )
  - b) Severo ( )
  - c) Critico ( )
  
7. Sepsis
  - a) Si
  - b) No
  
8. Estancia hospitalaria: \_\_\_\_\_
  
9. Curso de la enfermedad
  - a) Fallecido
  - b) No fallecido



RECOLECCIÓN DE DATOS

| N°<br>paciente | EDAD         |              |              |           | SEXO     |           | INJURIA RENAL AGUDA        |     |              | HEMODIALISIS |       | COMORBILIDADES |    |          |              |        |                  | VENTILACIÓN      |     | VASOPRESORES         |       | SEVERIDAD COVID      |     |    |    |          |        |         |   |   |
|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------------------------|-----|--------------|--------------|-------|----------------|----|----------|--------------|--------|------------------|------------------|-----|----------------------|-------|----------------------|-----|----|----|----------|--------|---------|---|---|
|                | 18 a 38 años | 39 a 54 años | 55 a 65 años | > 66 años | Femenina | Marculina | Valor máxima de creatinina |     | Grado de IRA |              |       | Sí             | No | Diabeter | Hipertenzion | IMC    |                  |                  | ERC | Inmuna<br>supresores | Otras | Sí                   | No  | Sí | No | Moderada | Severa | Crítica |   |   |
|                |              |              |              |           |          |           | mg/dl                      | Día | AKIN1        | AKIN2        | AKIN3 |                |    |          |              | Normal | > 26<br>obesidad | > 30<br>obesidad |     |                      |       |                      |     |    |    |          |        |         |   |   |
| 20             |              | X            |              |           |          | X         | 8.2                        | 20  |              |              | X     |                | X  |          |              |        | X                |                  |     |                      |       |                      | X   |    |    |          |        |         | X |   |
| 21             |              |              | X            |           |          | X         | 4.4                        | 15  |              |              | X     | X              |    | X        |              |        |                  |                  |     |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 22             |              |              |              | X         |          |           | 7.1                        | 7   |              |              | X     | X              |    |          | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         |   |   |
| 23             |              |              | X            |           | X        |           | 7.1                        | 3   |              |              | X     | X              |    |          | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 24             |              |              |              | X         | X        |           | 1.7                        | 25  |              | X            |       |                | X  |          |              |        |                  |                  | X   |                      |       | Hipertiroidismo      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 25             | X            |              |              |           | X        |           | 5.3                        | 6   |              |              | X     | X              |    |          |              |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 26             |              |              |              | X         | X        |           | 1.5                        | 40  | X            |              |       |                | X  |          |              | X      |                  |                  |     |                      |       | Hipertiroidismo, LES | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 27             |              |              | X            |           |          | X         | 5.4                        | 15  |              |              | X     | X              |    |          |              |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 28             |              |              |              | X         |          | X         | 1.8                        | 26  | X            |              |       | X              |    |          |              |        |                  |                  |     |                      |       | Ulceras gástricas    | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 29             |              |              |              | X         |          | X         | 6.9                        | 7   |              |              | X     | X              |    |          | X            |        |                  |                  |     |                      |       | HBP                  | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 30             |              |              |              | X         |          | X         | 5.6                        | 1   |              |              | X     | X              |    |          | X            |        |                  |                  |     |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 31             |              | X            |              |           |          | X         | 7.9                        | 10  |              |              | X     | X              |    |          |              |        |                  |                  |     |                      |       |                      | HDA | X  |    |          | X      |         |   | X |
| 32             |              |              |              | X         |          | X         | 4                          | 36  |              | X            |       | X              |    |          | X            |        | X                |                  |     | X                    |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 33             |              | X            |              |           |          | X         | 4.9                        | 5   |              | X            |       |                | X  |          |              |        |                  |                  | X   |                      | X     | Cáncer               | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 34             |              |              | X            |           |          | X         | 5.4                        | 15  |              |              | X     | X              |    |          |              | X      |                  |                  |     |                      |       | Arma                 | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 35             | X            |              |              |           | X        |           | 2.1                        | 8   |              |              | X     |                | X  |          |              |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 36             |              |              |              | X         |          | X         | 3.3                        | 6   |              |              | X     |                | X  | X        | X            |        |                  |                  |     | X                    |       | Cáncer               |     | X  |    | X        |        |         | X |   |
| 37             |              | X            |              |           |          | X         | 3.8                        | 4   |              |              | X     | X              |    | X        |              |        |                  |                  | X   |                      |       | Dislipidemia         | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 38             |              |              | X            |           | X        |           | 6.4                        | 2   |              | X            |       | X              |    | X        | X            |        |                  |                  | X   | X                    |       | Hipertiroidismo      |     | X  |    | X        |        |         | X |   |
| 39             |              |              |              | X         |          | X         | 3.6                        | 4   |              | X            |       | X              |    | X        | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 40             |              |              |              | X         | X        |           | 2.2                        | 18  |              |              | X     |                | X  | X        | X            |        |                  | X                |     |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 41             |              | X            |              |           |          | X         | 6.6                        | 20  | X            |              |       | X              |    |          | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 42             |              |              |              | X         |          | X         | 6.6                        | 10  |              |              | X     | X              |    | X        | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 43             |              |              | X            |           |          | X         | 7.7                        | 18  |              |              | X     | X              |    | X        | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |
| 44             |              |              |              | X         | X        |           | 2                          | 14  |              |              | X     |                | X  | X        | X            |        |                  |                  | X   |                      |       |                      | X   |    |    | X        |        |         | X |   |

