

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

MORTALIDAD ASOCIADA A INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES  
HOSPITALIZADOS POR COVID-19 SEVERO DEL HOSPITAL SANTA  
ROSA, PIURA, 2021

---

**Área de investigación:**

Enfermedades infecciosas y tropicales

**Autor:**

Br. Espinoza Paeza, Juan Enrique

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Guzmán Ventura, Wilmer Valdemar

**Secretario:** Castañeda Sabogal, Alex Napoleón

**Vocal:** Sánchez, Rodrigo Paul

**Asesor:**

García Vilela, Ciro Adolfo

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2061-6788>

Piura-Perú

2022

**Fecha de sustentación:** 2022/03/15



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

MORTALIDAD ASOCIADA A INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES  
HOSPITALIZADOS POR COVID-19 SEVERO DEL HOSPITAL SANTA  
ROSA, PIURA, 2021

---

**Área de investigación:**

Enfermedades infecciosas y tropicales

**Autor:**

Br. Espinoza Paeza, Juan Enrique

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Guzmán Ventura, Wilmer Valdemar

**Secretario:** Castañeda Sabogal, Alex Napoleón

**Vocal:** Sánchez, Rodrigo Paul

**Asesor:**

García Vilela, Ciro Adolfo

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2061-6788>

Piura-Perú

2022

**Fecha de sustentación:** 2022/03/15

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis padres y a mis tíos por haberme apoyado siempre ya que sin su esfuerzo todo esto no hubiera sido posible, por cada uno de sus consejos que siempre me brindaron a lo largo de la carrera de medicina y por haber sido mi soporte en los momentos que más los necesite.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios por haberme ayudado hasta este momento, a toda mi familia y amigos.

A los docentes que formaron parte de mi enseñanza durante los ciclos académicos, a mi asesor el Dr. Ciro García por haber confiado en mí y haberme brindado su apoyo como asesor de tesis.

Al director del hospital Santa Rosa por haberme permitido recolectar los datos necesarios para realización de este trabajo.

**TÍTULO DE LA TESIS EN ESPAÑOL:**

**MORTALIDAD ASOCIADA A INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES  
HOSPITALIZADOS POR COVID-19 SEVERO DEL HOSPITAL SANTA ROSA,  
PIURA 2021**

**TÍTULO DE LA TESIS EN INGLÉS:**

**MORTALITY ASSOCIATED WITH ACUTE KIDNEY INJURY IN HOSPITALIZED  
PATIENTS BY SEVERE COVID-19 AT SANTA ROSA HOSPITAL, PIURA 2021**

**AUTOR: JUAN ENRIQUE ESPINOZA PAEZA**

**ASESOR: MÉD EPID. CIRO ADOLFO GARCIA VILELA**

**INSTITUCIÓN DE ESTUDIO: II - 2 SANTA ROSA DE PIURA, 2021.**

**CORRESPONDENCIA:**

Nombres y apellidos: Juan Enrique Espinoza Paeza

Dirección: Urb.Monterrico T'22. Jr. patroni

Teléfono: +(51) 971 973 121

Email: jespinozap10@upao.edu.pe, johnhenrry\_99@hotmail.com

## ÍNDICE

### CONTENIDO

RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN .....	10
II. MARCO DE REFERENCIA .....	12
III. MATERIAL Y MÉTODOS .....	23
IV. PRESENTACION DE RESULTADOS .....	27
V. DISCUSIÓN .....	38
VI. CONCLUSIONES .....	40
VII. RECOMENDACIONES .....	41
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	42
IX. ANEXOS .....	49

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Evaluar la mortalidad asociada a injuria renal aguda en pacientes hospitalizados por COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.

### **MATERIAL Y MÉTODO:**

Se realizó un estudio cohorte retrospectivo en pacientes con COVID-19 severo. La recolección de información se realizó mediante una ficha de recolección. Se incluyeron adultos con COVID-19 severo y se obtuvieron dos cohortes según criterios de Injuria renal aguda por la guía KDIGO. **RESULTADOS:** La cohorte de estudio tuvo 37 integrantes y la cohorte de control 180. El sexo femenino es un factor protector para injuria renal aguda (RR: 0.368;  $p=0.029$ ; IC 95%:1.031 - 1.286). El tener más de 65 años es factor de riesgo para desarrollar injuria renal aguda (RR: 2.538;  $p: 0.0016$ ; IC 95%:1.402 – 4.596). La mortalidad en la cohorte de estudio fue 86.5% y en la cohorte de comparación 34.4% (RR: 2.511;  $p: <0.0001$ ; IC 95% 1.978 – 3.187)

**CONCLUSIÓN:** La mortalidad en pacientes con COVID-19 severo que hacen injuria renal aguda es mayor que en quienes no hacen injuria renal aguda. El sexo femenino y el tener menos de 65 años de edad, son factores protectores para no desarrollar injuria renal aguda. **PALABRAS CLAVE:** Injuria renal aguda, COVID-19, mortalidad.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To assess mortality associated with acute kidney injury in hospitalized patients by severe COVID-19 at the Santa Rosa hospital, Piura, 2021.

### **MATERIAL AND METHOD:**

A retrospective cohort study was conducted in patients with severe COVID-19. The collection of information was carried out through a collection form. Adults with severe COVID-19 were included and two cohorts were obtained according to the criteria for acute kidney injury by the KDIGO guide. **RESULTS:** The study cohort had 37 members and the control cohort 180. Female gender is a protective factor for acute kidney injury (RR: 0.368;  $p=0.029$ ; 95% CI: 1.031 - 1.286). Being older than 65 years is a risk factor for developing acute kidney injury (RR: 2.538;  $p: 0.0016$ ; 95% CI: 1.402 – 4.596). Mortality in the study cohort was 86.5% and in the comparison cohort 34.4% (RR: 2.511;  $p: <0.0001$ ; 95% CI 1.978 – 3.187)

**CONCLUSION:** Mortality in patients with severe COVID-19 who do acute kidney injury is higher than in those who do not do acute kidney injury. Being female and being under 65 years of age are protective factors against developing acute kidney injury. **KEY WORDS:** Acute kidney injury, COVID-19, mortality.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problema de investigación

El virus SARS-Cov2, causante de una pandemia por una enfermedad denominada la COVID-19(1,2) actualmente con 179 millones de personas contagiadas, y cerca de 4 millones de fallecidos,(3) ha logrado colapsar los sistemas sanitarios a nivel mundial, pese a ser una enfermedad en la que solo tiene una letalidad de 4%, un porcentaje de pacientes hace cuadros severos de la enfermedad(4,5) y complicaciones potencialmente mortales,(6) tales como la injuria renal aguda (7).

Se ha evidenciado que el virus SARS-CoV2, infecta las células renales, además se ha evidenciado que los que presentan daño renal aguda severo, presentan necrosis tubular aguda severa e infiltración de linfocitos (8). Además se ha encontrado agregación de eritrocitos peritubulares y trombos de fibrina e isquemia, además daño endotelial, depósito de hemosiderina, cilindros de pigmento relacionados con rabdomiólisis e inflamación (9).

La injuria renal aguda, involucra una dinámica compleja que es causada por una lesión viral, que causa aumento de niveles de citocinas, se activa la vía Angiotensina 2, desregulación del sistema de complemento, hipercoagulación y daño microangiopático que interactúan con factores de riesgo comunes y conocidos para injuria renal aguda. Los marcadores son datos importantes que se necesitan para comprender mejor la fisiopatología de la injuria renal aguda asociada con COVID-19 (10,11).

Los reportes del inicio de la pandemia, sugerían que el daño renal por la infección de COVID-19 tenía tasas bajas, variando del 3% al 9%,(12) los análisis posteriores demostraron tasas de incidencia de hasta el 15%. La lesión renal aguda es más frecuente entre aquellos con enfermedad más grave, particularmente en el ámbito de la unidad crítica (UCI), y se considera un factor pronóstico negativo con respecto a la supervivencia (13–15).

Actualmente en nuestro medio, la pandemia del coronavirus ha generado un gran impacto en el Perú con 2 millones de casos hasta la actualidad y con una de las cifras de mortalidad más alta del mundo con 190 mil fallecidos, lo cual produciría una letalidad de 9.39%, una cifra superior a la mundial (16) y

sobre todo en nuestra región de Piura, constituyendo una de las causas determinantes de hospitalización en la unidades de cuidados críticos, y a la vez generando costos elevados para los sistemas de salud (17). Estudios peruanos de pacientes con COVID-19 han evidenciado que la injuria renal aguda se asocia a gravedad y que conlleva a muerte en los pacientes al necesitar terapia de reemplazo renal (18,19).

Por lo cual mediante el presente trabajo tiene como propósito evaluar esta complicación, debido a que representa un probable predictor de complicación y muerte, además se necesita evidencia científica que pueda caracterizar la mortalidad de estos pacientes.

**Por lo cual se plantea la siguiente pregunta de investigación, ¿Cuál es la mortalidad asociada a injuria renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021?**

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Evaluar la mortalidad asociada a injuria renal aguda en pacientes hospitalizados por COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Describir las características demográficas, clínicas y laboratoriales de los pacientes con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.
2. Calcular la proporción de pacientes con COVID-19 severo que desarrollaron injuria renal aguda en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.
3. Estimar si la edad está asociada al riesgo de injuria renal aguda en pacientes con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.
4. Estimar si el sexo está asociado a injuria renal aguda en pacientes con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.

5. Estimar si las comorbilidades se asocian a mayor riesgo de injuria renal aguda en pacientes con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.
6. Calcular la tasa de mortalidad durante su estancia hospitalaria de los pacientes con COVID-19 severo con y sin injuria renal aguda en hospital Santa Rosa, Piura, 2021.

### **1.3 Justificación**

Las tasas de mortalidad en nuestro país por COVID-19 incrementan, si no se tiene en cuenta factores o predictores para evitar la progresión de la enfermedad, además es necesario identificar aquellos pacientes que tendrán mayor probabilidad de supervivencia (20).

Los pacientes que desarrollan injuria renal aguda podrían tener peor pronóstico además de incrementar las estancias hospitalarias, (21) gastos al sistema de salud, por lo cual mediante este trabajo de investigación se pretende evaluar la tasa de mortalidad, para desarrollar o estudiar intervenciones para disminuir la progresión hacia esta complicación mortal.

## **II. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 Antecedentes del estudio**

**Cheng y col.** En un estudio con 710 pacientes hospitalizados consecutivamente con COVID-19, se encontró que el 44% presentaban proteinuria y hematuria, y el 26,7% tenía hematuria al ingreso. También se ha informado que la tasa de incidencia de Injuria renal aguda en pacientes con COVID-19 osciló entre 0,5 y 29% de acuerdo con la gravedad. La incidencia de injuria renal aguda fue 0,1 al 2% para los casos leves, del 3 al 3,2% para los casos graves y de hasta el 8,3 al 29% para los pacientes críticos que necesitan ser admitidos en la UCI (13).

**Li, et al (China, 2020)**, realizó un estudio con 107 pacientes ancianos diagnosticados con COVID-19 ingresados en la UCI en Wuhan, China. De los cuales 37 pacientes tenían COVID-19 severo y 70 COVID-19 en fase

crítica. Se evaluó la asociación de injuria renal aguda y la mortalidad intrahospitalaria. Se encontró que 48 de los 107 pacientes (44.9%) desarrollaron injuria renal aguda durante su hospitalización (7 de los pacientes con severidad y 41 críticos). Además, que un 35.4% de los pacientes con injuria renal aguda requirieron terapia de reemplazo renal. Concluyéndose que los pacientes con COVID-19 severo que tenían injuria renal severa tenían mayor proporción de mortalidad comparado a los leves, y por ello es considerada un factor pronóstico negativo (22).

**De Almeida, et al (Brasil, 2021)**, con 278 pacientes hospitalizados quienes fueron ingresados en la UCI del hospital de Sao paulo, con el objetivo de evaluar la incidencia de injuria renal aguda, variables de severidad clínica, medicamentos empleados .Encontrándose que hubo una alta incidencia de injuria renal aguda (71.2%) , además que la injuria renal aguda estuvo asociada a incremento de marcadores inflamatorios y terapia con hidroxycloroquina/azitromicina , uso de vasopresores e hipertensión (7).

**Chan, et al (Estados unidos, 2021)**, realizó un estudio con 3993 pacientes con COVID-19, con la finalidad de estudiar la frecuencia de injuria renal aguda, requerimiento de diálisis y mortalidad. Se encontró que la injuria renal aguda se presentó en 1835 (46%) pacientes y 347 (19%) de los pacientes necesitaron diálisis. Además, que un 76% de los pacientes ingresados a la UCI desarrollaron Injuria renal aguda. La mortalidad fue de 50% en los pacientes que presentaron injuria renal aguda, mientras que quienes no presentaron esta complicación fue de 8% (23).

**Xu, et al (China, 2020)**, realizó un estudio de tipo cohortes con 671 pacientes críticamente enfermos con COVID-19, de los cuales el 39% desarrollaron injuria renal aguda. La mortalidad a los 28 días fue mucho más alta en aquellos pacientes con injuria renal aguda que aquellos que no tenían (72% vs 42%). Con lo que se concluye que la injuria renal aguda es frecuente en pacientes con neumonía severa por COVID-19 ,elevando la mortalidad (24).

**Sang, et al (China, 2020)**, con 210 pacientes con COVID-19 severo admitidos en la UCI, de los cuales el 43.8% desarrolló injuria renal aguda

durante su hospitalización, 58.7% recibió terapia de reemplazo renal. Además 93 de los 210 pacientes fallecieron dentro de los 28 días de la admisión a la UCI. Se logró concluir que la incidencia de injuria renal aguda fue alta entre estos pacientes además que la injuria renal aguda estadio 3 predijo de forma independiente el riesgo de muerte dentro de los 28 días de admisión a la UCI (25).

**Piñeiro, et al (España ,2020)**, realizó un estudio con 52 pacientes con COVID-19 ingresados a la UCI con injuria renal aguda estadio 2 o más, en el hospital clínico de Barcelona. Se encontró que la injuria renal aguda moderada-severa estuvo asociada a una mayor mortalidad (50% vs 7.3%) y estancia hospitalaria (35 días vs 18 días) (26).

## **2.2 Marco Teórico**

COVID-19 (nuevo coronavirus) es una enfermedad respiratoria aguda causada por un nuevo coronavirus, el SARS-CoV-2. La cual ha causado una cifra significativa de muertes a nivel mundial,(3) en los pacientes que desarrollan las formas severas de la enfermedad, estos pacientes representan una carga importante en la morbimortalidad a los sistemas de salud y han colapsado muchas instituciones hospitalarias a nivel internacional (27).

La Injuria renal aguda es definida, según la guía de enfermedad renal: mejorando resultados globales (KDIGO), como un incremento absoluto de los niveles séricos de creatinina  $\geq 0.3$  mg/dl en 48 horas o incremento en creatinina sérica  $\geq 1.5$  veces más alta del valor basal dentro de los 7 días o disminución de volumen urinario de 0.5 ml/kg/h por al menos 6 horas (28).

Se informó que la injuria renal aguda que requiere terapia de reemplazo renal (TRR) ocurre en aproximadamente el 15% de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos, pero la tasa puede ser mayor en pacientes con insuficiencia respiratoria grave y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). La injuria renal aguda en pacientes con COVID-19 severo puede ser un marcador de disfunción orgánica múltiple y gravedad de la enfermedad (29).

La patogenia es multifactorial y varía desde el impacto viral directo en los riñones hasta la lesión renal mediada por la respuesta inmunitaria. COVID-19 tiene un impacto en los sistemas tubulointersticial, vascular y glomerular de los riñones. La necrosis tubular aguda (NTA) se observa con mayor frecuencia con COVID-19 (30).

Los hallazgos de la NTA incluyen pérdida del borde en cepillo, degeneración vacuolar, dilatación luminal y, en algunos casos, áreas de necrosis y desprendimiento del epitelio tubular. La causa de la NTA incluye hipovolemia, inflamación grave e infección viral directa. La glomerulonefritis se observa con menos frecuencia, pero se cree que está más asociada con daño mediado por citocinas debido a la ausencia de partículas virales. Se ha demostrado que COVID-19 produce un estado de hipercoagulabilidad, que causa trombosis renal microangiopática (MAT) o trombosis microvascular, que ocluyen los vasos y contribuyen a la gravedad de la injuria renal aguda (30).

El impacto directo de COVID-19 en el riñón requiere la proteína pico (S), que se une a la enzima convertidora de angiotensina II (ACE2). La proteína S está preparada por proteasas de la familia TMPRSS, lo que permite que la proteína viral ingrese a la célula huésped. La ECA2 se expresa en gran medida en las células epiteliales del pulmón, el tracto gastrointestinal y los riñones. El examen microscópico electrónico reveló grupos de partículas de coronavirus con picos distintivos en las células epiteliales tubulares y los podocitos. La expresión de ACE2 se incrementó en pacientes con infección por COVID-19, amplificando la lesión viral directa a los riñones. Se descubrió que los túbulos proximales eran la porción más gravemente dañada de los túbulos renales (31).

La inflamación severa es un desencadenante conocido de injuria renal aguda en muchos estados de enfermedad diferentes. Curiosamente, COVID-19 representa más fielmente el patrón inflamatorio de la linfocitosis hemo fagocítica. La cascada del complemento es un componente importante de nuestro sistema inmunológico innato que responde rápidamente a los patógenos. Sin embargo, la desregulación de este sistema del complemento

puede tener efectos perjudiciales. La sobreactivación del sistema del complemento daña notablemente los pulmones, que es un factor de riesgo conocido en el desarrollo de injuria renal aguda (32).

Existe alguna evidencia de anticuerpos bloqueadores anticomplementarios C5a para reducir el daño pulmonar y combatir los efectos de COVID-19. Niveles de ferritina, IL-6, PCR, plaquetas y dímero D se observan en casos graves de COVID-19 y pueden usarse para medir la gravedad de la enfermedad. Este hallazgo sugiere la importancia de la inflamación en el daño y la mortalidad provocados por las infecciones por COVID-19 (31).

La lesión vascular es otro factor importante de lesión renal en COVID-19. El daño endotelial generalizado causado directamente por partículas virales y moléculas inflamatorias provoca una disminución de los agentes vasodilatadores como el óxido nítrico (NO). Esto provoca una mayor respuesta al soporte vasopresor y un desequilibrio en la constricción frente a la dilatación. Esta constricción abrumadora provoca una disminución de la perfusión renal, creando una azotemia prerrenal. Este daño endotelial también provoca la activación de la cascada de coagulación. El efecto combinado de vasoconstricción y aumento de la formación de trombos causa más daño microvascular, un componente clave del daño renal. Este consumo excesivo de factores de coagulación puede conducir a una coagulación intravascular difusa (CID), que se observa en el 71% de los no supervivientes (31).

### **2.3 Marco conceptual**

-COVID-19: Enfermedad denominada por la Organización Mundial de la Salud, que tiene como etiología la infección por el virus SARS-CoV2, y que causa cuadros asintomáticos y sintomáticos leves a severos (33).

-Injuria renal aguda: Disminución abrupta de la función renal, lo que resulta en la retención de urea y otros productos de desecho nitrogenados (28).

-Mortalidad: Medida de frecuencia de ocurrencia de muerte en una población definida en un intervalo específico (34).

## **2.4 Sistema de hipótesis, variables e indicadores**

### **2.4.1 Formulación de la hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** En pacientes hospitalizados con COVID-19 severo, la mortalidad es similar hagan o no injuria renal aguda.

**H<sub>1</sub>:** En pacientes hospitalizados con COVID-19 severo, la mortalidad en quienes se complican con injuria renal aguda es mayor que en quienes no se complican con injuria renal aguda.

### **2.4.2 Operacionalización de variables**

**Variable de exposición:** Injuria renal Aguda

**Variable de respuesta:** Mortalidad

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### VARIABLE RESPUESTA

<b>NOMBRE DE VARIABLE</b>	<b>CONCEPTO TEÓRICO</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>	<b>INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS</b>
<b>Mortalidad</b>	Pacientes que durante un período de tiempo fallecen ante una enfermedad.	Total de pacientes con COVID-19 severo, que fallecen durante su estancia hospitalaria.	Sin dimensiones	N° Pacientes con COVID19 severo, fallecidos.	Cuantitativa continua	De razón	Historia clínica

## VARIABLE DE EXPOSICIÓN

NOMBRE DE VARIABLE	CONCEPTO TEÓRICO	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	CLASIFICACIÓN DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO	VALORES
Injuria renal aguda	Pacientes con deterioro renal agudo demostrado a través de la variación de creatinina o flujo urinario de acuerdo a la guía KDIGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatinina sérica <math>\geq 0.3</math> mg/dl en 48 horas</li> <li>• Creatinina sérica <math>\geq 1.5</math> veces más alta del valor basal dentro de los 7 días.</li> </ul>	Injuria renal aguda definida según creatinina sérica	Valor de creatinina sérica	Cuantitativa Continua	De razón	Historia clínica	1= Con Injuria renal aguda
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de volumen urinario de 05 ml/Kg/hora durante al menos seis horas.</li> </ul>	Injuria renal aguda definida según volumen urinario	Volumen urinario en ml/kg/hora	Cuantitativa Continua	De razón	Historia clínica	2= Sin injuria renal aguda

## VARIABLES INTERVINIENTES

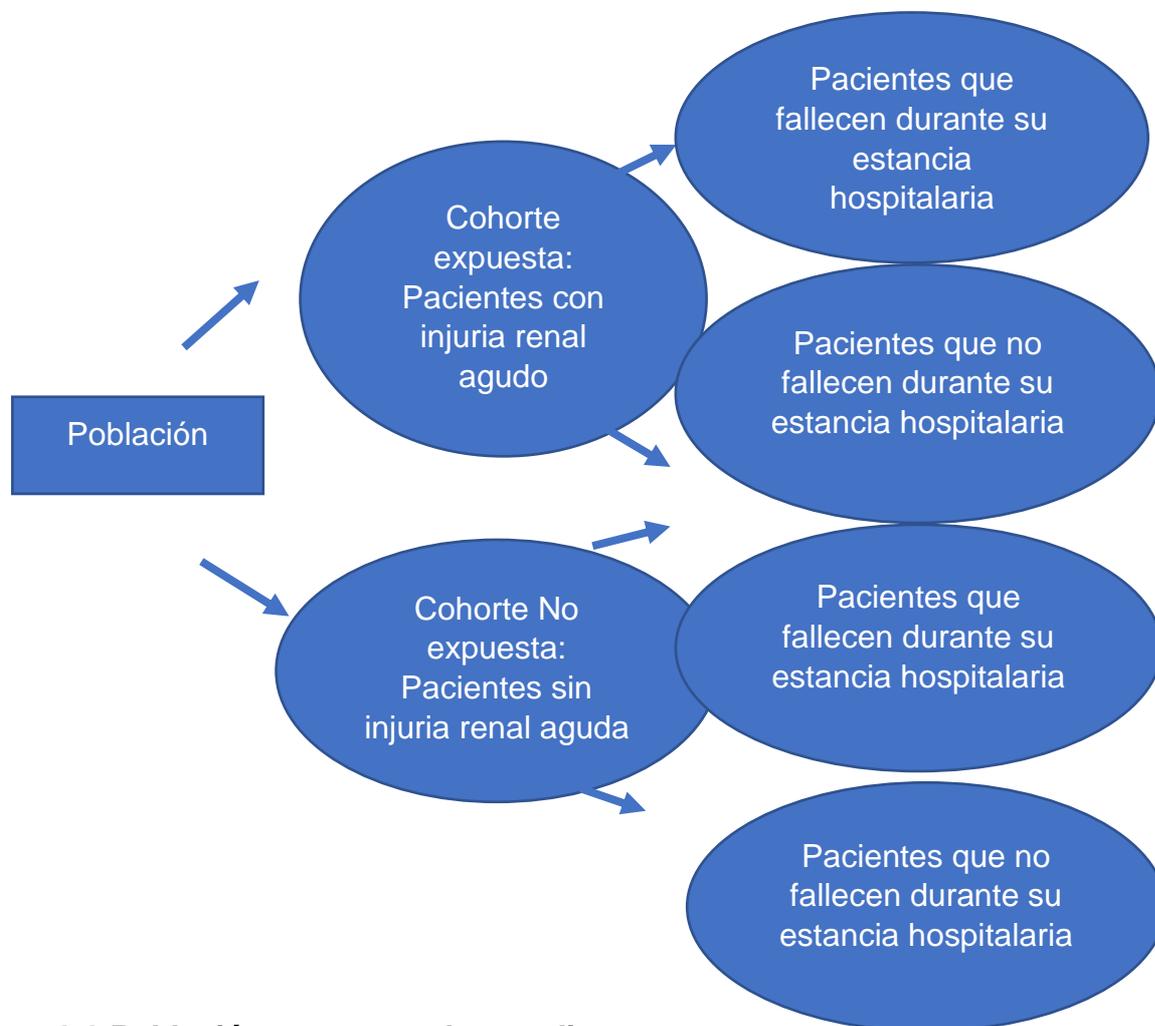
NOMBRE DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	CLASIFICACIÓN DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
<b>Edad</b>	Número de años transcurridos después del nacimiento de una persona	Número de años reportados en el llenado de la historia clínica	Edad en Años	Cuantitativa Discreta	De razón	Historia clínica
<b>Sexo</b>	Características de tipo biológico para distinguir entre un varón y mujer	Sexo registrado en la historia clínica	Sexo registrado en historia clínica	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Historia clínica
<b>Comorbilidades</b>	Pacientes con alguna enfermedad previa a la condición actual	Paciente con comorbilidades reportadas	Tipo de comorbilidad	Cualitativa Politómica	Nominal	Historia clínica

<b>Terapia de reemplazo renal</b>	Paciente con injuria renal aguda que necesita terapia de reemplazo renal para mejorar su condición clínica	Paciente que recibió hemodiálisis posterior a su diagnóstico de injuria renal aguda durante el período de estudio	Realización de por lo menos una sesión de hemodiálisis registrada en su historia clínica	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Historia clínica
<b>Tasa de filtración glomerular</b>	Filtración de volumen medido por una unidad de tiempo desde los capilares del glomérulo hasta la cápsula de Bowman	Según la ecuación de Cockcroft y Gault: (140 - edad por peso) (Creatinina x 72 x 0,85(si mujer)	ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	Cuantitativa Continua	De razón	Historia clínica
<b>Nivel de Urea</b>	Principal producto final del metabolismo proteínico en los seres humanos	Valor de urea obtenido al diagnóstico de la injuria renal aguda	UI/L	Cuantitativa Continua	De razón	Historia clínica

### III. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1 Tipo y nivel de investigación:

El presente estudio fue de tipo cohortes retrospectiva.



#### 3.2 Población y muestra de estudio

##### 3.2.1 Población:

Pacientes con COVID-19 severo en áreas de UCI del hospital Perú-Corea Santa Rosa II-2, Piura, durante el periodo comprendido entre los meses Enero-Julio del año 2021.

##### 3.2.2 Criterios de inclusión (Cohorte Expuesta)

-Pacientes con injuria renal aguda.

-Pacientes mayores de 18 años.

-Pacientes con historial clínico necesario para obtener las variables de estudio.

-Pacientes de ambos Sexos.

### **3.2.3 Criterios de inclusión (Cohorte No Expuesta)**

-Pacientes que no tengan diagnóstico de injuria renal aguda.

-Pacientes mayores de 18 años de edad.

-Pacientes con Historias clínicas completas.

-Pacientes de ambos Sexos.

### **3.2.4 Criterios de Exclusión:**

-Pacientes con historias clínicas incompletas, no legibles.

-Pacientes con enfermedad renal crónica previo al ingreso.

-Pacientes con soporte de hemodiálisis previo al ingreso.

-Pacientes referidos a otra institución.

-Pacientes que solicitan su retiro voluntario.

### **3.2.5 Muestra y Muestreo:**

De todas las historias clínicas que nos facilite la oficina de estadística e informática a partir del código CIE-10 que le facilitemos que serán los diagnósticos, objeto de nuestro estudio.

Estos códigos CIE-10 son:

1. U07.1 = COVID-19 Confirmado, de esta relación se tomaron los que estuvieron en servicio de UCI en el periodo 1 de enero de 2021 a 31 de julio de 2021

De este listado se revisaron las historias clínicas una por una seleccionando las que cumplieron nuestros criterios de selección.

Una vez culminado este primer filtro se agruparon las historias clínicas en 2 grupos: pacientes COVID 19 en UCI con injuria renal aguda y paciente COVID-19 en UCI sin injuria renal aguda.

Dado que se incluyeron en nuestro estudio todas las historias de nuestra población objetivo no corresponde cálculo de tamaño de muestra ni técnica de muestreo dado que no hubo.

**Unidad de análisis:**

Definido por la evolución clínica del paciente con COVID-19 severo hospitalizado en el área de la UCI del hospital de estudio durante enero-Julio del año 2021 y que cumplan los criterios definidos en la selección.

**Unidad de muestreo:**

Historial de cada paciente con COVID-19 severo hospitalizado en el área de la UCI del hospital de estudio durante enero-Julio del año 2021 y que cumplan los criterios definidos en la selección.

**Marco Muestral**

Conjunto de fichas de recolección de datos completadas con información de los pacientes con COVID-19 severo hospitalizado en el área de la UCI en el Hospital de la amistad Perú Corea Santa Rosa II-2 durante el periodo comprendido entre los meses Enero-Julio del año 2021

**3.2.6 Método de elección:**

**Muestra:** No hubo cálculo de la muestra

**3.3 Diseño de investigación:**

El diseño fue observacional, analítico, de tipo cohortes retrospectivo.

**3.4 Técnicas e instrumentos de investigación:**

Se pidió permiso al Hospital del estudio y a la Universidad.

La ficha de datos fue aplicada de acuerdo con los criterios de selección, según las variables estudiadas en el área de la UCI en el Hospital de la amistad Perú Corea Santa Rosa II-2 durante el periodo comprendido entre los meses Enero-Julio del año 2021. Los datos fueron digitados en el programa Microsoft Excel 2016 y analizados en SPSS v.26.

El presente instrumento de investigación fue elaborado por el autor, se realizó mediante revisión de literatura, bajo supervisión del asesor, así mismo el presente instrumento recoge datos objetivos de la historia clínica, por lo cual no fue necesario una prueba piloto, solo revisión por expertos.

### **3.5 Procesamiento y análisis de datos:**

**3.5.1 Procesamiento:** El análisis fue realizado en SPSS v.26, para obtener tablas y gráficos respectivamente

#### **3.5.2 Análisis:**

Se realizó en primer lugar un análisis de tipo univariado en la cual se describieron las variables cualitativas con frecuencias y porcentajes absolutos, las cuantitativas tales como los parámetros de laboratorio fueron expresadas media, desviación estándar y rango.

Se realizó un análisis bivariado donde se aplicó la prueba estadística de Chi Cuadrado y T Student para las variables cualitativas y cuantitativas respectivamente.

En el análisis bivariado, buscando asociación entre variables, se usó RR (Riesgo relativo) e intervalo de confianza al 95%.

### **3.6 Aspectos éticos**

La presente investigación cumple con la declaración de Helsinki, los datos son de tipo retrospectivo, los datos fueron anónimos, confidenciales, solo fueron manejados por el investigador, además se solicitó permiso para el uso de datos a la institución. El presente proyecto no llevó consentimiento informado por ser un estudio retrospectivo.

### **3.7 Limitaciones**

El presente estudio de investigación tiene como limitaciones las siguientes:

1. El diseño de estudio al ser de tipo retrospectivo, conduce a que algunas variables podrían tener sesgo de observación, al momento de haber sido tomadas.
2. Por ser de fuente secundaria se debe confiar en la veracidad de los datos registrados para fines clínicos y no de investigación.

## **IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

De las 232 historias clínicas que la oficina de estadística e informática del hospital Perú-Corea Santa Rosa nos otorgó, 15 historias clínicas fueron excluidas por no cumplir con los criterios de selección: menores de 18 años, pacientes con enfermedad renal crónica antes de infectarse con COVID-19, historias clínicas con datos incompletos.

Los pacientes que en las historias clínicas figuraban con diagnóstico de injuria renal aguda fueron 15. Sin embargo, al revisar las pruebas laboratoriales de creatinina y volumen urinario encontramos que de acuerdo a los criterios de la guía KDIGO habían en realidad 22 pacientes más a las 15 iniciales por lo que nuestra serie de casos quedó conformada con una cohorte de 37 expuestos (con injuria renal aguda) y 180 no expuestos (sin injuria renal aguda). A continuación, se muestran los siguientes resultados:

### **4.1 Análisis e interpretación de los resultados**

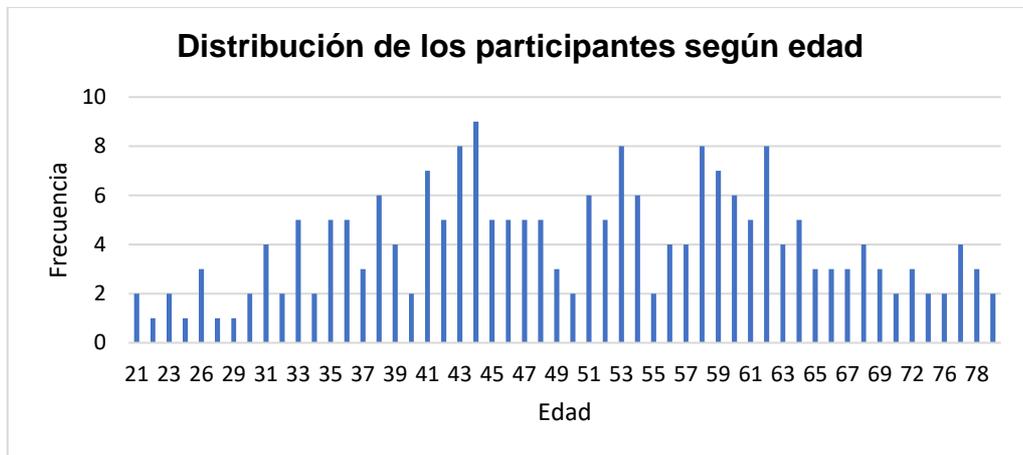
Luego de revisar todas las historias clínicas según lo descrito en el párrafo anterior, nos quedamos con 217 pacientes del servicio de Cuidados Intensivos del hospital II-2 de la amistad Perú Corea Santa Rosa del departamento de Piura. Ellos ingresaron en el periodo 1 enero 2021 al 31 julio 2021 con diagnóstico de COVID-19 severo.

Estos pacientes se clasificaron en dos grupos:

- Pacientes que evolucionaron con injuria renal aguda.
- Pacientes que evolucionaron sin injuria renal aguda.

En ambos grupos se hizo una revisión de sus historias clínicas para analizar y evaluar la evolución de cada uno de ellos.

**Gráfico 1: Distribución por edad de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**

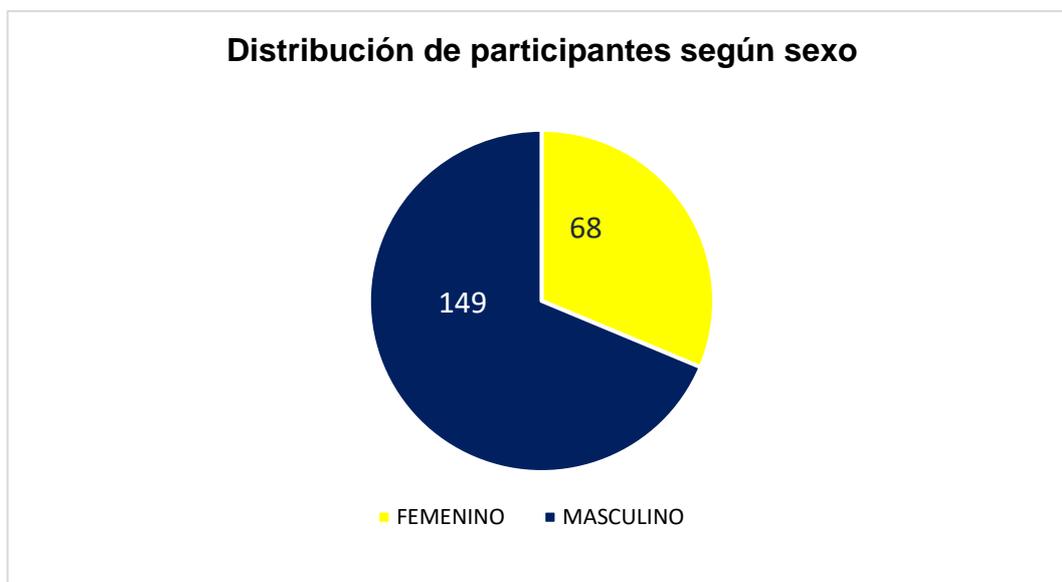


Fuente: Ficha de recolección de datos

Se encontró que en promedio la edad fue 50.72 Años, con moda de 44 años, y rango entre 21-79 años.

Si comparamos la media de edad en ambos grupos de comparación, obtenemos que en los 37 enrolados que evolucionaron con injuria renal aguda, la media de edad fue 51.034 años y en el grupo que evolucionó sin injuria renal aguda, la edad media fue 50.728 años. La prueba t de student para comparar medias mostró un p valor de 0.8367 lo que significa que ambos promedios son similares y por lo tanto ambos grupos son comparables.

**Gráfico 2: Distribución por sexo de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

El 31.3% de los participantes fueron de sexo femenino y el 68.7% fueron de sexo masculino. Aproximadamente 2 varones por cada mujer.

Al revisar la distribución por sexo dentro de cada grupo de estudio, obtuvimos que en el grupo que evolucionó con injuria renal aguda, el 83.78% fueron de sexo masculino y en el grupo que evolucionó sin injuria renal aguda, el 65.55% fue de sexo masculino. Al comparar ambas proporciones, obtuvimos un p valor < 0.001 por lo que el riesgo de evolucionar a injuria renal aguda, es mayor si el paciente es de sexo masculino, como lo veremos más adelante.

**Tabla 1: Comorbilidades de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**

**Distribución de comorbilidad entre participantes**

<b>Comorbilidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
HTA + DM2 + Obesidad	5	2.3
HTA + Obesidad	3	1.4
DM2 + Obesidad	8	3.7
HTA + DM2	10	4.6
HTA	13	6.0
Diabetes	24	11.1
Obesidad	29	13.4
Ninguno	125	57.6
Total	217	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

El 57.6% de los participantes no tenían comorbilidad al momento del ingreso a UCI. De los que se registró alguna morbilidad, la más frecuente fue Obesidad, seguida de diabetes mellitus y de hipertensión arterial.

**Tabla 2: Parámetros laboratoriales de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**

<b>Indicador Univariado</b>	<b>Volumen urinario ml/kg/hora</b>	<b>Urea UI/lt</b>	<b>Creatinina mg/dl</b>	<b>Tasa de filtración glomerular ml/minuto/1.73 m<sup>2</sup></b>
<b>Media</b>	1.8264	46.6682	0.9626	161.6990
<b>Desv Estándar</b>	0.86108	47.38984	1.17276	98.40735
<b>Mínimo</b>	0.00	7.00	0.17	8.79
<b>Máximo</b>	5.80	361.00	9.89	654.76

Fuente: Ficha de recolección de datos

La media de volumen urinario fue 1.82 ml/kg/hora, con desviación estándar de 0.86, rango 0 - 5.8. La media de urea fue 46.6 UI/lt. con desviación estándar de 47.38, rango entre 7- 361. La media de creatinina fue 0.96 mg/dl., con desviación estándar de 1.17, con variación entre 0.17 a 9.89, la media de tasa de filtración glomerular fue 161.69 ml/minuto/1.73 m<sup>2</sup> con desviación estándar de 98.40, rango de 8.79 a 654.76.

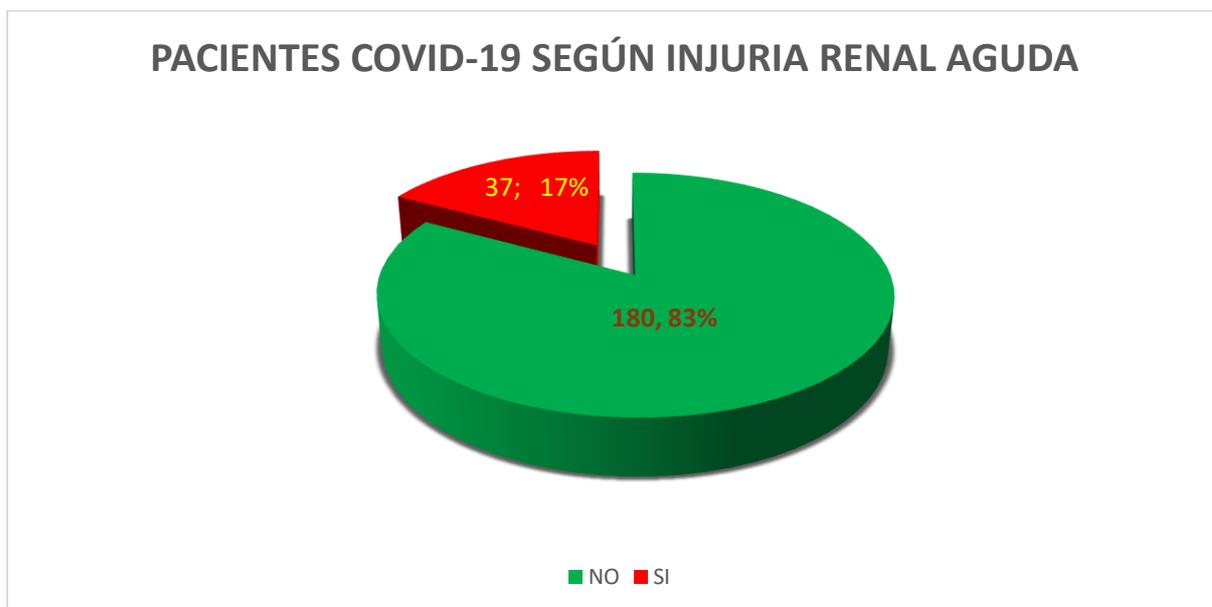
**Tabla 3: Medias de parámetros laboratoriales según Injuria renal aguda**

<b>Injuria renal aguda</b>	<b>Urea UI/lt</b>	<b>Volumen Urinario ml/Kg/Hora</b>	<b>Tasa de filtración glomerular ml/minuto/1.73 m<sup>2</sup></b>	<b>Creatinina mg/dl</b>
<b>Si</b>	121.56	1.0	45.67	2.79
<b>No</b>	31.272	1.99	185.55	0.58
<b>Valor p</b>	0.000	0.000	0.000	0.000

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 3 observamos que al estratificar los pacientes según tengan o no tengan injuria renal aguda, observamos que el valor promedio de urea sérica y creatinina en el grupo de pacientes con injuria renal aguda, es significativamente más alto que en el grupo de pacientes sin injuria renal aguda. Además, observamos que el volumen urinario y la tasa de filtración glomerular en el grupo de pacientes con injuria renal aguda es significativamente más bajo que en el grupo de pacientes sin injuria renal aguda.

**Gráfico 3: Distribución según injuria renal aguda de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**



Fuente: Ficha de recolección de datos

En cuanto a la distribución de pacientes COVID-19 severos, según presencia de injuria renal aguda, se evidencia que los pacientes con injuria renal aguda fueron 17.1%, mientras que sin injuria renal aguda fueron 82.9%.

**Tabla 4: Injuria renal aguda de acuerdo a sexo de los pacientes hospitalizados por COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**

Sexo	Casos	Injuria Renal Aguda		Total	RR (IC 95%)	Valor p
		Si	No			
<b>Femenino</b>	N°	6	62	68	0.368 (1.031- 1.286)	0.029*
	%	8.8%	91.2%	100%		
<b>Masculino</b>	N°	31	118	149		
	%	20.8%	79.2%	100%		
<b>Total</b>	N°	37	180	217		
	%	17.1%	82.9%	100%		

\*Significativo (p<0.05) Chi cuadrado= 4.739

Fuente: Ficha de recolección de datos

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre sexo del paciente e injuria renal aguda: Las personas de sexo femenino tienen 63.2% menos probabilidad de evolucionar a injuria renal aguda.

**Tabla 5: Injuria renal aguda de acuerdo a grupo de edad de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**

Grupo de edad	Casos	Injuria Renal Aguda		Total	RR (IC 95%)	Valor p
		Si	No			
<b>Hasta 65 años</b>	N°	26	160	186		
	%	14%	86%	100%		
<b>Mayor de 65 años</b>	N°	11	20	31	2.538	0.0016*
	%	35.4%	64.6%	100%	(1.402-4.596)	
<b>Total</b>	N°	37	180	217		
	%	17.1%	82.9%	100%		

\*Significativo (p<0.05) Chi cuadrado= 8.689

Fuente: Ficha de recolección de datos

Igualmente se encontró que si hay diferencia estadísticamente significativa en la ocurrencia de injuria renal aguda: es mayor en el grupo de personas con más de 65 años de edad. Los mayores de 65 años de edad con covid-19 severo, tienen 2.53 veces riesgo de tener injuria renal aguda en su evolución.

**Tabla 6: Injuria renal aguda de acuerdo a presentar comorbilidad de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021.**

Comorbilidad	Injuria Renal Aguda			Total	Valor p
	Casos	Si	No		
<b>No</b>	N°	21	104	125	0.454
	%	16.8%	83.2%	100%	
<b>Si</b>	N°	16	76	92	
	%	17.4%	82.6%	100%	
<b>Total</b>	N°	37	180	217	
	%	17.1%	82.9%	100%	

Fuente: Ficha de recolección de datos

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre comorbilidad e injuria renal aguda ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 7: Mortalidad de los pacientes hospitalizados con COVID-19 severo en el hospital Santa Rosa, Piura, 2021, según injuria renal aguda.**

Injuria renal aguda	Deceso			Total	RR (IC 95%)	Valor p
		Si	No			
<b>Con injuria renal aguda</b>	N°	32	5	37		
	%	86.5%	13.5%	100%		
<b>Sin injuria renal aguda</b>	N°	62	118	180	2.511	0.000*
	%	34.4%	65.6%	100%	(1.978-3.187)	
<b>Total</b>	N°	94	123	217		
	%	43.3%	56.7%	100%		

\*Significativo (p<0.05) Chi cuadrado= 33.854  
Fuente: Ficha de recolección de datos

Se encontró que la mortalidad en los pacientes con COVID-19 severo en el servicio de UCI del hospital Santa Rosa, Piura, 2021 fue de 94 (43.3%), y estratificando según presentaron o no Injuria renal aguda, la mortalidad fue significativamente mayor entre quienes tuvieron como complicación injuria renal aguda (86.5% y 34.4% respectivamente).

Obtuvimos que los pacientes con COVID-19 severos que hacen injuria renal aguda tienen 2.51 veces más probabilidad de morir que quienes no hacen injuria renal.

Respecto a la evolución de los pacientes con COVID-19 severo que hicieron injuria renal aguda, uno de los 37 pacientes en esta situación (2.7%), Mujer de 48 años y portadora de diabetes mellitus tipo II tuvo que ser sometida a hemodiálisis en una sola ocasión (creatinina sérica 9.89 mg/dl) falleciendo durante su estancia hospitalaria. Ningún otro paciente de nuestra serie fue sometido a diálisis.

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se realizó un estudio en 217 pacientes del Hospital Santa Rosa de Piura, en el cual se investigó la mortalidad asociada a injuria renal aguda, a continuación, se discutirán los principales resultados.

La edad en promedio de los pacientes fue 50.72 años, que representa una edad donde incrementa la severidad de COVID-19, de acuerdo con el estudio de Huang C y colaboradores(12) en el cual menciona que el rango de la edad de los pacientes críticos es desde 41 a 61 años, así mismo se evidencia un incremento del riesgo de severidad en varones con respecto a mujeres, esto ha sido controversia dentro de la literatura médica, atribuyendo un probable rol hormonal como protector ante la severidad de esta enfermedad (35). Sin embargo juegan otros factores de importancia que hay que tomar en cuenta al momento de evaluar el presente factor, pues se ha evidenciado que los pacientes de sexo masculino podrían estar más propensos de presentar mayor prevalencia de enfermedades metabólicas que influyen en desarrollar la severidad contra COVID-19, en contraste al estudio de Cooper el cual muestra que las mujeres son más propensas a presentar obesidad(36), pero en el caso de COVID-19 pese a ello el rol hormonal podría brindarles protección.

Las comorbilidades con mayor frecuencia fueron obesidad, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión, se ha evidenciado que los pacientes con patologías metabólicas muestran mayor probabilidad de complicaciones por la enfermedad, esto debido a desbalance en marcadores inflamatorios sistémicos que se han relacionado a un inadecuado control de estas enfermedades crónicas, por lo cual conllevan a desregulación inmunológica durante la respuesta a la infección, esto además es evidenciado en parámetros clínicos como la urea, creatinina, tasa de filtración glomerular que se altera en estos pacientes(37,38). La obesidad es una de las principales enfermedades que se ha relacionado a severidad, debido a que se presenta un síndrome de respuesta inflamatorio sistémico desregulado (39).

Se encontró una proporción de pacientes con COVID-19 hospitalizados en la UCI y que hicieron falla renal aguda de 17.1%, que representa aproximadamente un

quinto de la población, en contraste con un estudio realizado en Estados Unidos en el cual se encontró una incidencia más alta de 36%(40). Así mismo se encontró que la injuria renal aguda estaba asociado hasta 1.75 veces más en hombres con respecto a mujeres, esto relacionado directamente a que los hombres son más susceptibles a desarrollar formas severas (41).

En nuestra serie, la mortalidad por COVID-19 severo, complicado con injuria renal aguda, fue de 86.5%, esto puede ser debido a la gravedad que representa, de acuerdo al metaanálisis realizado por Wang B, la injuria renal aguda incrementa la tasa de severidad hasta 10 veces, así mismo la mortalidad de estos pacientes es incrementada en 29 veces (42), por lo cual esta complicación representa mal pronóstico en los pacientes.

En un estudio de tipo Cohorte realizado por Hong Xu encontró que los pacientes con injuria renal tenían una de mortalidad mucho mayor de 38% comparado a los pacientes sin injuria renal aguda de 13% (43). Este daño severo que conlleva a una alta tasa de mortalidad podría estar explicado por el planteamiento que el riñón es un órgano diana del virus causante de la COVID-19, debido a que se ha demostrado que existe daño directo al riñón a través de la vía de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). Los estudios de muestras de biopsia mostraron la presencia de partículas de SARS-CoV-2 en las células del túbulo proximal y los podocitos (44). Otra teoría que podría explicar el daño es que la conjunción de las complicaciones tales como la desregulación de la respuesta inmunitaria, la hipercoagulabilidad, la necrosis tubular aguda por deshidratación, la sepsis y la inestabilidad hemodinámica en el curso de las infecciones por COVID-19 conlleva a que el riñón se afecte y sea un órgano frágil ante estos cambios, es así que el daño renal es una complicación que implica un aumento en la mortalidad intrahospitalaria (45).

## **CONCLUSIONES**

1. La injuria renal aguda está asociada a una mayor mortalidad en los pacientes hospitalizados por COVID-19 severo.
2. La tasa de mortalidad de los pacientes hospitalizados por COVID-19 severo con injuria renal aguda fue 86.5% mientras que la mortalidad de los que no presentaron esta complicación fue de 34.4%.
3. El sexo femenino y el tener menos de 65 años de edad, son factores protectores para no desarrollar injuria renal aguda en los pacientes hospitalizados por COVID-19 severo.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que se monitoree más de cerca los parámetros laboratoriales y clínicos de injuria renal aguda a pacientes que son de sexo masculino, que tengan más de 65 años de edad, que ingresen a los hospitales con COVID-19 severo dado que, en nuestra serie, son los que evolucionan a injuria renal aguda.
- Continuar estudios conducentes a identificar factores de riesgo que aumenten la probabilidad de evolución a injuria renal aguda y muerte a los pacientes con COVID-19 severo.
- Realizar estudios con una población mucho más extensa a la de nuestro estudio, para aumentar su validez interna y externa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mahalmani VM, Mahendru D, Semwal A, Kaur S, Kaur H, Sarma P, et al. COVID-19 pandemic: A review based on current evidence. *Indian J Pharmacol* [Internet]. 2020 [citado 06 de junio de 2021];52(2):117-29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7282680/>
2. Cucinotta D, Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed* [Internet]. 2020;91(1):157-60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>
3. WHO Coronavirus (COVID-19) dashboard [Internet]. Who.int. [citado 26 de junio de 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>
4. Freitas ARR, Napimoga M, Donalisio MR. Assessing the severity of COVID-19. *Epidemiol Serv Saude* [Internet]. 2020 [citado 26 de junio de 2021];29(2):e2020119. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ress/a/TzjkrLwNj78YhV4Bkxg69zx/?lang=en>
5. Shim E, Tariq A, Choi W, Lee Y, Chowell G. Transmission potential and severity of COVID-19 in South Korea. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020;93:339-44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.031>
6. Jamwal S, Gautam A, Elsworth J, Kumar M, Chawla R, Kumar P. An updated insight into the molecular pathogenesis, secondary complications and potential therapeutics of COVID-19 pandemic. *Life Sci* [Internet]. 2020;257(118105):118105. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118105>
7. de Almeida DC, Franco M do CP, Dos Santos DRP, Santos MC, Maltoni IS, Mascotte F, et al. Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients. *PLoS One* [Internet]. 2021 [citado 26 de junio de 2021];16(5):e0251048. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0251048>

8. Diao B, Wang C, Wang R, Feng Z, Zhang J, Yang H, et al. Human kidney is a target for novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection. *Nat Commun* [Internet]. 2021;12(1):2506. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-021-22781-1>
9. Su H, Yang M, Wan C, Yi L-X, Tang F, Zhu H-Y, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. *Kidney Int* [Internet]. 2020 [citado 28 de febrero de 2022];98(1):219-27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2020.04.003>
10. Batlle D, Soler MJ, Sparks MA, Hiremath S, South AM, Welling PA, et al. Acute kidney injury in COVID-19: Emerging evidence of a distinct pathophysiology. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2020 [citado 02 de julio de 2021];31(7):1380-3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7350999/>
11. Pan X-W, Xu D, Zhang H, Zhou W, Wang L-H, Cui X-G. Identification of a potential mechanism of acute kidney injury during the COVID-19 outbreak: a study based on single-cell transcriptome analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020 [citado 02 de julio de 2021];46(6):1114-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7106051/>
12. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* [Internet]. 2020 [citado 14 de julio de 2021];395(10223):497-506. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2930183-5>
13. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int* [Internet]. 2020 [citado 14 de julio de 2021];97(5):829-38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7110296/>
14. Zheng X, Yang H, Li X, Li H, Xu L, Yu Q, et al. Prevalence of kidney injury and associations with critical illness and death in patients with COVID-19. *Clin J Am*

- Soc Nephrol [Internet]. 2020 [citado 20 de julio de 2021];15(11):1549-56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7646240/>
15. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, Azoulay E, Zafrani L. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020 [citado 20 de agosto de 2021];46(7):1339-48. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7290076/>
  16. Covid 19 en el Perú - Ministerio del Salud [Internet]. Gob.pe. [citado 26 de junio de 2021]. Disponible en: [https://covid19.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp)
  17. Neyra-León J, Huancahuari-Nuñez J, Díaz-Monge JC, Pinto JA. The impact of COVID-19 in the healthcare workforce in Peru. *J Public Health Policy* [Internet]. 2021 [citado 26 de junio de 2021];42(1):182-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7539549/>
  18. Escobar G, Matta J, Taype-Huamaní W, Ayala R, Amado J. Características clínicoepidemiológicas de pacientes fallecidos por COVID-19 en un hospital nacional de Lima, Perú. *Rev Fac Med Humana* [Internet]. 2020 [citado 26 de junio de 2021];20(2):180-5. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1120711>
  19. Acosta G, Escobar G, Bernaola G, Alfaro J, Taype W, Marcos C, et al. Caracterización de pacientes con COVID-19 grave atendidos en un hospital de referencia nacional del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2020;37(2):253-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5437>
  20. Sousa GJB, Garces TS, Cestari VRF, Florêncio RS, Moreira TMM, Pereira MLD. Mortality and survival of COVID-19. *Epidemiol Infect* [Internet]. 2020 [citado 26 de junio de 2021];148(e123):e123. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S0950268820001405>
  21. Rees EM, Nightingale ES, Jafari Y, Waterlow NR, Clifford S, B Pearson CA, et al. COVID-19 length of hospital stay: a systematic review and data synthesis.

- BMC Med [Internet]. 2020;18(1):270. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-020-01726-3>
22. Li Q, Zhang T, Li F, Mao Z, Kang H, Tao L, et al. Acute kidney injury can predict in-hospital mortality in elderly patients with COVID-19 in the ICU: A single-center study. Clin Interv Aging [Internet]. 2020;15:2095-107. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S273720>
23. Chan L, Chaudhary K, Saha A, Chauhan K, Vaid A, Zhao S, et al. AKI in hospitalized patients with COVID-19. J Am Soc Nephrol [Internet]. 2021 [citado 26 de julio de 2021];32(1):151-60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7894657/>
24. Xu J, Xie J, Du B, Tong Z, Qiu H, Bagshaw SM. Clinical characteristics and outcomes of patients with severe COVID-19 induced acute kidney injury. J Intensive Care Med [Internet]. 2021;36(3):319-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0885066620970858>
25. Sang L, Chen S, Zheng X, Guan W, Zhang Z, Liang W, et al. The incidence, risk factors and prognosis of acute kidney injury in severe and critically ill patients with COVID-19 in mainland China: a retrospective study. BMC Pulm Med [Internet]. 2020;20(1):290. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-020-01305-5>
26. Piñeiro GJ, Molina-Andújar A, Hermida E, Blasco M, Quintana LF, Rojas GM, et al. Severe acute kidney injury in critically ill COVID-19 patients. J Nephrol [Internet]. 2021 [citado 26 de julio de 2021];34(2):285-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7776310/>
27. Lee J-K. We need more public hospitals and to review rapidly possibility of therapeutics as a COVID-19 mitigation strategy to prevent the collapse of the national health care service. Osong Public Health Res Perspect [Internet]. 2020 [citado 26 de junio de 2021];11(6):343-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7752142/>

28. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract* [Internet]. 2012 [citado 26 de junio de 2021];120(4):c179-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22890468/>
29. Kooman JP, van der Sande FM. COVID-19 in ESRD and acute kidney injury. *Blood Purif* [Internet]. 2021;50(4-5):610-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000513214>
30. Benedetti C, Waldman M, Zaza G, Riella LV, Cravedi P. COVID-19 and the kidneys: An update. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2020;7:423. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7385132/pdf/fmed-07-00423.pdf>
31. Prasad N, Agrawal S. COVID 19 and acute kidney injury. *Indian J Nephrol* [Internet]. 2020 [citado 28 de junio de 2021];30(3):161. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7470203/>
32. Wang X, Sahu KK, Cerny J. Coagulopathy, endothelial dysfunction, thrombotic microangiopathy and complement activation: potential role of complement system inhibition in COVID-19. *J Thromb Thrombolysis* [Internet]. 2021;51(3):657-62. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7561230/pdf/11239\\_2020\\_Article\\_2297.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7561230/pdf/11239_2020_Article_2297.pdf)
33. Dhama K, Khan S, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik YS, et al. Coronavirus disease 2019-COVID-19. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2020 [citado 28 de junio de 2021];33(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7405836/>
34. Principles of epidemiology [Internet]. Cdc.gov. 2021 [citado 3 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson3/section3.html>
35. Foresta C, Rocca MS, Di Nisio A. Gender susceptibility to COVID-19: a review of the putative role of sex hormones and X chromosome. *J Endocrinol Invest*

- [Internet]. 2021 [citado 19 de agosto de 2021];44(5):951-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7492232/>
36. Cooper AJ, Gupta SR, Moustafa AF, Chao AM. Sex/gender differences in obesity prevalence, comorbidities, and treatment. *Curr Obes Rep* [Internet]. 2021;10(4):458-66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-021-00453-x>
37. Zhu X, Yang L, Huang K. COVID-19 and obesity: Epidemiology, pathogenesis and treatment. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2020 [citado 10 de octubre de 2021];13:4953-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7753883/>
38. Smith SM, Boppana A, Traupman JA, Unson E, Maddock DA, Chao K, et al. Impaired glucose metabolism in patients with diabetes, prediabetes, and obesity is associated with severe COVID-19. *J Med Virol* [Internet]. 2021 [citado 15 de octubre de 2021];93(1):409-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7361926/>
39. Sattar N, McInnes IB, McMurray JJV. Obesity is a risk factor for severe COVID-19 infection: Multiple potential mechanisms: Multiple potential mechanisms. *Circulation* [Internet]. 2020;142(1):4-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659>
40. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney Int* [Internet]. 2020 [citado 14 de octubre de 2021];98(1):209-18. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7229463/>
41. Pradhan A, Olsson P-E. Sex differences in severity and mortality from COVID-19: are males more vulnerable? *Biol Sex Differ* [Internet]. 2020 [citado 14 de octubre de 2021];11(1):53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7498997/>
42. Wang B, Luo Q, Zhang W, Yu S, Cheng X, Wang L, et al. The involvement of chronic kidney disease and acute kidney injury in disease severity and mortality

in patients with COVID-19: A meta-analysis. *Kidney Blood Press Res* [Internet]. 2021;46(1):17-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7900473/pdf/kbr-0001.pdf>

43. Xu H, Garcia-Ptacek S, Annetorp M, Bruchfeld A, Cederholm T, Johnson P, et al. Acute kidney injury and mortality risk in older adults with COVID-19. *J Nephrol* [Internet]. 2021;34(2):295-304. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40620-021-01022-0>

44. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020 [citado 14 de octubre de 2021];8(7):738-42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7255232/>

45. Chiappelli F, Khakshooy A, Greenberg G. CoViD-19 immunopathology and immunotherapy. *Bioinformatics* [Internet]. 2020 [citado 14 de octubre de 2021];16(3):219-22. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC7147500/>

## ANEXOS

### ANEXO N°01: Permiso de recolección de datos en el hospital II-2 Santa Rosa de Piura

Ventiséis de Octubre, 23 de agosto de 2021.

MEMORANDUM N° 03-2021/-HAPCSR II-2-430020178

A : Dr. CRISTIAN DAVILA CARBAJAL  
Jefe del Servicio de Emergencia y Cuidados Críticos

ING : GEORGE DUSTIN ARRELLANO SIMBALA  
JEFE DE LA UNIDAD DE ESTADISTICA HAPCSR II-2

ASUNTO : FACILIDADES PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ref : DOCUMENTO DE APROBACIÓN N° 14 DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

Mediante la presente ESPINOZA PAEZA JUAN ENRIQUE de la Universidad Privada Antenor Orrego, identificado con DNI N° 76505893.

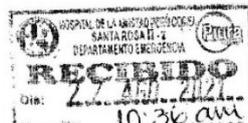
Según el informe del Comité de Investigación, documento de Aprobación N° 14 del comité de investigación. Está autorizado para obtener y acceder la información para su proyecto de investigación, cuyo proyecto lleva por título "SUPERVIVENCIA ASOCIADA A DAÑO RENAL AGUADO EN PACIENTES COVID – 19 INGRESADOS A UCI DEL HOSPITAL SANTA ROSA PIURA 2021" y el uso de los documentos del hospital será de carácter personal, caso contrario se retira la autorización.

Atentamente,

430020178  
cc.  
Archivo  
MGS/osgs  
v.d.o. 24/08/21

GOBIERNO REGIONAL PIURA  
DR. MANUEL EDUARDO GIRON SILVA  
JEFE DEL SERVICIO DE EMERGENCIAS Y CUIDADOS CRITICOS

UCI  
26 AGO 2021  
m 17:42m



## ANEXO N°02: Resolución de comité de Bioética



Trujillo, 25 de octubre de 2021

**VISTO**, el correo electrónico de fecha 22 de octubre de 2021 presentado por la Escuela Profesional de Medicina Humana, quien solicita autorización de el alumno ESPINOZA PAEZA JUAN ENRIQUE para realización de investigación, y;

### **CONSIDERANDO:**

Que por correo electrónico, se solicita que al alumno ESPINOZA PAEZA JUAN ENRIQUE se le de conformidad a su proyecto de investigación, de conformidad con el Reglamento del Comité de Bioética en Investigación de la UPAO.

Que en virtud de la Resolución Rectoral N° 3335-2016-R-UPAO de fecha 7 de julio de 2016, se aprueba el Reglamento del Comité de Bioética que se encuentra en la página web de la universidad, que tiene por objetivo su aplicación obligatoria en las investigaciones que comprometan a seres humanos y otros seres vivos dentro de estudios que son patrocinados por la UPAO y sean conducidos por algún docente o investigador de las Facultades, Escuela de Posgrado, Centros de Investigación y Establecimiento de Salud administrados por la UPAO.

Que en el presente caso, después de la evaluación del expediente presentado por la Escuela Profesional de Medicina Humana, el Comité Considera que el mencionado proyecto no contraviene las disposiciones del mencionado Reglamento de Bioética, por tal motivo es procedente su aprobación.

Estando a las razones expuestas y de conformidad con el Reglamento de Bioética de Investigación;

### **SE RESUELVE:**

**PRIMERO:** APROBAR el proyecto de investigación: SUPERVIVENCIA ASOCIADA A DAÑO RENAL EN PACIENTES COVID-19 DEL HOSPITAL SANTA ROSA, PIURA, 2021.

**SEGUNDO:** DAR cuenta al Vicerrectorado de Investigación.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**

*Dr. José Guillermo González Cabeza*  
Presidente del Comité de Bioética  
UPAO

## ANEXO N°03: Resolución de aprobación de proyecto de tesis



**UPAO**

Facultad de Medicina Humana  
DECANATO

Trujillo, 04 de agosto del 2021

### RESOLUCION N° 1498-2021-FMEHU-UPAO

VISTO, el expediente organizado por Don (ña) **ESPINOZA PAEZA JUAN ENRIQUE** alumno (a) de la Escuela Profesional de Medicina Humana, solicitando INSCRIPCIÓN de proyecto de tesis Títulado "**SUPERVIVENCIA ASOCIADA A DAÑO RENAL EN PACIENTES COVID-19 DEL HOSPITAL SANTA ROSA, PIURA,2021**", para obtener el Título Profesional de Médico Cirujano, y;

#### CONSIDERANDO:

Que, el (la) alumno (a) **ESPINOZA PAEZA JUAN ENRIQUE** ha culminado el total de asignaturas de los 12 ciclos académicos, y de conformidad con el referido proyecto revisado y evaluado por el Comité Técnico Permanente de Investigación de la Escuela Profesional de Medicina Humana, de conformidad con el Oficio N° **0881-2021-CI-FMEHU-UPAO**;

Que, de la Evaluación efectuada se desprende que el Proyecto referido reúne las condiciones y características técnicas de un trabajo de investigación de la especialidad;

Que, de conformidad a lo establecido en la sección III – del Título Profesional de Médico Cirujano y sus equivalentes, del Reglamento de Grados y Títulos Artículo del 26 al 29, el recurrente ha optado por la realización del Proyecto de Tesis;

Que, habiéndose cumplido con los procedimientos académicos y administrativos reglamentariamente establecidos, por lo que el Proyecto debe ser inscrito para ingresar a la fase de desarrollo;

Estando a las consideraciones expuestas y en uso a las atribuciones conferidas a este despacho;

#### SE RESUELVE:

- Primero.- **AUTORIZAR** la inscripción del Proyecto de Tesis Títulado "**SUPERVIVENCIA ASOCIADA A DAÑO RENAL EN PACIENTES COVID-19 DEL HOSPITAL SANTA ROSA, PIURA,2021**", presentado por el (la) alumno (a) **ESPINOZA PAEZA JUAN ENRIQUE** en el registro de Proyectos con el N° **4031** por reunir las características y requisitos reglamentarios declarándolo expedito para la realización del trabajo correspondiente.
- Segundo.- **REGISTRAR** el presente Proyecto de Tesis con fecha **04.08.21** manteniendo la vigencia de registro hasta el **04.08.23**.
- Tercero.- **NOMBRAR** como Asesor de la Tesis al profesor (a) **GARCIA VILELA CIRO**
- Cuarto.- **DERIVAR** al Señor Director de la Escuela Profesional de Medicina Humana para que se sirva disponer de lo que corresponda, de conformidad con la normas Institucionales establecidas, a fin que el alumno cumpla las acciones que le competen.
- Quinto.- **PONER** en conocimiento de las unidades comprometidas en el cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**



*R. Ramel Ulloa Deza*

Dr. Ramel Ulloa Deza  
Decano de la Facultad de Medicina Humana



*Adela Caceres Andonaire*

ADRA ELENA ADELA CACERES ANDONAIRE  
Secretaria de Facultad

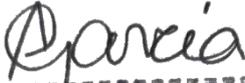
**ANEXO N°04:** Constancia de asesoría de tesis

**CONSTANCIA DE ASESORÍA**

El que suscribe Dr. Ciro Adolfo García Vilela, docente de la Escuela Profesional de Medicina Humana, hace constar que me comprometo a brindar el asesoramiento correspondiente para el desarrollo del proyecto de tesis titulado: "MORTALIDAD ASOCIADA A INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR COVID-19 SEVERO DEL HOSPITAL SANTA ROSA, PIURA, 2021", del bachiller Juan Enrique Espinoza Paeza, de la Escuela de Medicina Humana.

Se expide el presente para los fines que estime conveniente

Piura, 28 de junio del 2021.

  
-----  
**Ciro A. Garcia Vilela**  
Médico Cirujano CMP 25493  
Médico Epidemiólogo RNE 022796  
Médico Auditor - RNA A01437

---

Dr. Ciro Adolfo García Vilela

**Docente**

**ANEXO N°05:** Ficha de recolección de datos

**“MORTALIDAD ASOCIADA A INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES  
HOSPITALIZADOS POR COVID-19 SEVERO DEL HOSPITAL SANTA ROSA,  
PIURA,2021.”**

FECHA:     /     /

**I. DATOS GENERALES:**

1.1 N° de historia clínica: \_\_\_\_\_

1.2 Sexo: M (1) \_\_, F (0) \_\_

1.3 Edad: \_\_\_\_ años

1.4 Comorbilidades:

-No (0)

-Hipertensión arterial (1)

-Diabetes Mellitus tipo 2(2)

-Obesidad Mórbida (3)

**II. DATOS DE VARIABLE RESPUESTA:**

Fallece (1) No fallece (0)

**III. DATOS DE VARIABLE DE EXPOSICIÓN:**

3.1 Injuria renal aguda: No (0) Si (1)

3.1.1 creatinina (al diagnóstico): \_\_\_\_\_ mg/dl

3.1.2 Volumen urinario: \_\_\_\_\_ cc/kg/h

**IV. DATOS DE VARIABLE INTERVINIENTE**

4.1. Terapia de reemplazo renal: No (0) Si (1)

4.2. Niveles de Urea: \_\_\_\_\_ UI/L

4.3. Tasa de filtrado glomerular: \_\_\_\_\_ ml/min/1.73 m<sup>2</sup>