



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

### ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



## ÍNDICE DE ROX COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA POR COVID 19 EN EL HOSPITAL REGIONAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO, EN EL PERIODO 2021 - 2022

TESIS

PRESENTADA POR:

**Bach. JENNY LIZBETH TICONA MESTAS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO - CIRUJANO**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**INDICE DE ROX COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA POR COVID**

AUTOR

**JENNY LIZBETH TICONA MESTAS**

RECuento DE PALABRAS

**11424 Words**

RECuento DE CARACTERES

**64057 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**64 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.9MB**

FECHA DE ENTREGA

**Aug 23, 2023 9:27 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Aug 23, 2023 9:28 PM GMT-5**

### ● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)





## DEDICATORIA

*Primeramente, agradecer a mis padres Francisco y Elvira quienes con su apoyo permanente e incondicional fueron imprescindibles para alcanzar mis metas académicas y profesionales, a mi hermano Víctor que desde el cielo me acompaña siempre. A mis docentes de la facultad de Medicina Humana por sus enseñanzas y a mi amiga Mashenka con la que compartí todos estos años académicos.*

***Jenny Lizbeth Ticona Mestas***



## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, porque es el VALOR SUPREMO que siempre ha guiado mis pasos y espero que lo siga haciendo en todo mi camino profesional.*

*A mis padres, y mi hermano por su valioso apoyo en mi desarrollo académico desde mi niñez y seguramente hasta el último de mis días.*

*A mi asesor de tesis, por sus sugerencias para elaborar esta investigación.*

*A la Universidad Nacional del Altiplano por haberme albergado en sus aulas.*

*Al hospital Manuel Núñez Butron por abrirme las puertas para mi formación y practicas académicas.*

***Jenny Lizbeth Ticona Mestas***



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 12**

**ABSTRACT..... 13**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 14**

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... 15**

1.2.1. Problema general ..... 15

1.2.2. Problemas específicos..... 15

**1.3. HIPÓTESIS ..... 16**

1.3.1. Hipótesis general ..... 16

1.3.2. Hipótesis específicas..... 16

**1.4. JUSTIFICACIÓN ..... 17**

**1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 17**

1.5.1. Objetivo general..... 18

1.5.2. Objetivos específicos ..... 18



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. ANTECEDENTES</b> .....	20
2.1.1. A nivel internacional.....	19
2.1.2. A nivel nacional.....	22
2.1.3. A nivel local.....	23
<b>2.2. MARCO TEÓRICO</b> .....	25
2.2.1. I-ROX.....	25
2.2.2. Insuficiencia Respiratoria .....	22
2.2.3. COVID 19.....	30

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	38
3.1.1. Tipo de estudio .....	38
3.1.2. Nivel de investigación .....	38
3.1.3. Diseño de investigación.....	38
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	38
3.2.1. Población .....	38
3.2.2. Criterios de inclusión.....	39
3.2.3. Criterios de exclusión .....	39
3.2.4. Muestra .....	40
3.2.5. Ubicación y descripción de la población.....	40
<b>3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	40
3.3.1. Técnicas de recolección de datos.....	40



3.3.2. Instrumentos de recolección de datos .....	40
3.3.3. Procesamiento y análisis de datos.....	40
<b>3.4. ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>50</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>55</b>

**Área:** Ciencias biomédicas

**Línea De Investigación:** Ciencias Médicas Clínicas

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 25 de agosto de 2023**



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Distribución de los pacientes según sexo .....	42
<b>Figura 2</b> Curva de COR .....	48





## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Características generales de los pacientes con insuficiencia respiratoria, de los pacientes dados de alta y fallecidos.....	43
<b>Tabla 2:</b> Evaluación de funciones vitales de los pacientes con insuficiencia respiratoria, de los pacientes que fueron dados de alta y fallecidos. ....	44
<b>Tabla 3:</b> Área bajo la curva del Índice de Rox .....	44
<b>Tabla 4:</b> Área bajo la curva.....	45
<b>Tabla 5:</b> Tabla cruzada de I-Rox .....	45
<b>Tabla 6:</b> Sensibilidad, especificidad, VPP y VPN según el índice de ROX.....	47



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

**I – ROX:** Índice de Rox

**ROX:** *Respiratory rate Oxygenation* (Tasa respiratoria- oxigenación)

**COVID- 19:** Enfermedad por coronavirus del 2019

**SARS COV-2:** Coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo

**MERS:** Síndrome Respiratorio de Medio Oriente

**IR:** Insuficiencia respiratoria

**VMI:** Ventilación mecánica invasiva

**EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

**CNAF:** Cánula nasal de alto flujo

**OAF:** Oxigenoterapia a alto flujo

**VM:** Ventilación mecánica

**FR:** Frecuencia respiratoria

**SDRA:** Síndrome de distrés respiratorio agudo

**FiO2:** Fracción inspirada de oxígeno

**SatO2:** Saturación de oxígeno

**CO2:** Dióxido de carbono

**PaCO2:** Presión parcial de CO2

**PaO2:** Presión parcial de oxígeno



**IC:** Intervalo de confianza

**AUC:** Área bajo la curva

**VPP:** Valor predictivo positivo

**VPN:** Valor predictivo negativo

**ROC:** *Receiver Operator Characteristic* (Característica de Operador Receptor)



## RESUMEN

La insuficiencia respiratoria aguda causada por el COVID-19 es una complicación que puede ocurrir en pacientes infectados con el virus SARS-CoV-2. El objetivo de la investigación fue determinar la efectividad del índice de ROX como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, durante el periodo correspondiente a junio del 2021 a mayo del 2022. La investigación tiene un enfoque analítico, observacional, sin intervención, de corte transversal, retrospectivo de casos y controles. La población estuvo constituida por 418 pacientes con prueba diagnóstica positiva a COVID 19 atendidos en dicho hospital de la región de Puno, en cuanto a la muestra estuvo formada por 200 pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que necesitaron aporte oxigenatorio de alto flujo o ventilación mecánica. Los resultados indican que la media en edad es de 54 años, de los cuales los varones representan el 56% de pacientes, la saturación media es igual a 86%, la frecuencia respiratoria media es de 24 respiraciones por minuto, la FiO<sub>2</sub> media es de 0.59, enfermos dados de alta igual a 144 pacientes, los fallecidos igual a 56 pacientes. El mayor riesgo de fallecimientos se presentó en pacientes con un I-ROX menor igual que 12.07 (Sensibilidad 67.9%, Especificidad 96.5%, VPP 84.16%, VPN 91,65%, AUC =0.947, IC 95%: 0.91-0.97, p=0.000). Finalmente se concluyó que el índice de ROX permite predecir la mortalidad con un I- ROX <4.88 en enfermos con diagnóstico de insuficiencia respiratoria por SARS- COV2.

**Palabras Claves:** Índice de ROX, mortalidad, insuficiencia respiratoria.



## ABSTRACT

Acute respiratory failure caused by COVID-19 is a complication that can occur in patients infected with SARS-CoV-2 virus. The objective of the research was to determine the effectiveness of the ROX index as a predictor of mortality in patients with respiratory failure due to COVID-19 at the Manuel Núñez Butrón Regional Hospital in the city of Puno, during the period corresponding to June 2021 to May 2022. The research has an analytical, observational, non-interventional, cross-sectional, retrospective approach of cases and controls. The population consisted of 418 patients with a positive diagnostic test for COVID 19 attended at this hospital in the Puno region, and the sample consisted of 200 patients with acute respiratory failure who required high-flow oxygen support or mechanical ventilation. The results indicate that the mean age is 54 years, of which males represent 56% of patients, the mean saturation is 86%, the mean respiratory frequency is 24 breaths per minute, the mean FiO<sub>2</sub> is 0.59, patients discharged equal to 144 patients, the deceased equal to 56 patients. The highest risk of death occurred in patients with a lower I-ROX equal to 12.07 (Sensitivity 67.9%, Specificity 96.5%, PPV 84.16%, NPV 91.65%, AUC =0.947, 95% CI: 0.91-0.97, p=0.000). Finally, it was concluded that the ROX index can predict mortality.

**Keywords:** ROX index, mortality, respiratory failure



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las patologías respiratorias significan un notable factor de mortalidad y discapacidad a nivel mundial. La insuficiencia respiratoria por COVID 19 es una afección grave producida por el SARS COV-2, enfermedad que ha venido causando morbimortalidad en la población mundial, los coronavirus, en su mayoría, se relacionan con síntomas respiratorios leves en el ser humano, excepto en algunos casos, como el suscitado en noviembre de 2002 en el que un betacononavirus apareció en Guangdong,(China),quien fue responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV); posteriormente, en junio de 2012 se dio a conocer el coronavirus del síndrome respiratorio del medio oriente (MERS-CoV), en Arabia Saudita y finalmente el SARS-CoV-2, en diciembre de 2019 en Wuhan-China, ésta última produce síntomas, como fiebre, tos, cefalea, disnea, mialgia y fatiga, además se ha reportado anosmia y ageusia. (1)

En la mencionada afección respiratoria el aporte de oxígeno es insuficiente para el correcto funcionamiento de los tejidos y órganos, a su vez puede existir una acumulación dañina de dióxido de carbono, todo ello implica la asistencia del paciente en un hospital provisto con oxígeno adicional administrado por medio de diferentes dispositivos, dependiendo de la FiO<sub>2</sub> necesaria o con soporte mecánico para ayudar a la ventilación pulmonar, especialmente en aquellas personas con formas más graves de la enfermedad. (1)



El "nuevo" virus con una alta tasa de contagio, se propagó rápidamente a 182 de los 194 países del mundo, causando más de 8,5 millones de casos y cerca de 500 mil muertes, según la OMS. El SARS-CoV-2, al igual que los anteriormente mencionados coronavirus se transmite por gotitas respiratorias que, al ser inhaladas, este virus accede a los centros respiratorios por vía trans sináptica desde el pulmón (neurotrofismo), sobre todo dirigiéndose hacia el tronco cerebral y tálamo: todo esto ocasiona un desequilibrio en los núcleos inspiratorio/espирatorio (complejo Böttinger) el cual genera un estímulo ventilatorio que ocasiona una mayor frecuencia respiratoria que da lugar a polipnea y taquipnea. (2)

El índice de ROX predice el éxito o el fracaso del proceso de la administración de oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo, además, identifica a aquellos pacientes que requieran ventilación mecánica en caso de fracaso de la OAF (oxigenoterapia a alto flujo), esto mejorando no solo la elección de un manejo óptimo, y la seguridad del paciente en su tratamiento. El punto de corte para la necesidad de ventilación mecánica es de 4.88. (3)

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿El Índice de Rox es efectivo como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" de la ciudad de Puno, 2021- 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Qué tan preciso es el Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19, asistidos en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" de la ciudad de Puno, 2021- 2022?



- ¿Cuál es el parámetro predictivo positivo del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022?
- ¿Cuál es el parámetro predictivo negativo del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022?

### **1.3. HIPÓTESIS**

#### **1.3.1. Hipótesis general**

- El Índice de Rox es efectivo como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 asistidos en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.

#### **1.3.2. Hipótesis específicas**

- La precisión del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la Ciudad de Puno, 2021- 2022, es alto en términos cuantitativos.
- Existe un 95% de confiabilidad con respecto al parámetro positivo del Índice de Rox en la predicción de mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.
- Existe un 96% de confiabilidad con respecto al parámetro negativo del Índice de Rox en la predicción de mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.





## 1.4. JUSTIFICACIÓN

Debido al alto número de contagios y tasa de mortalidad causada por la insuficiencia respiratoria aguda por COVID 19 en los pacientes asistidos en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón”, se hace necesario formular estrategias efectivas para reducir dicha tasa. Todo ello sumado al limitado equipamiento y escasos de recursos tanto materiales, humanos y financieros, en un sistema de salud que se ha visto decadente y falta de estrategias ante una pandemia que puso al descubierto la poca capacidad de resolución de un problema mundial que aún está latente.

Se ha estimado que la insuficiencia respiratoria que su incidencia corresponde a aproximadamente el 10,4 % de los pacientes que ingresan a unidad de cuidados intensivos. (5) La prevalencia según la severidad fue de 30% para el síndrome de dificultad respiratoria leve, 46,6 % para moderado y 23,4% para el severo, con un deterioro del 19,6 % a pesar del tratamiento. De estos, el 85% de los casos fueron desencadenados por neumonía y broncoaspiración, teniendo peor pronóstico la sepsis. Sólo el 34% fueron diagnosticados al ingreso, lo que implicaría un subdiagnóstico y un retraso en el inicio del tratamiento. (6)

Los pacientes afectados por insuficiencia respiratoria (IR) que produce el SARS-CoV-2, tienden a mostrar una mecánica pulmonar, en parte, bien conservada que parece no coincidir con la gravedad de la hipoxemia. En este punto convergen varios mecanismos: la desregulación de la perfusión pulmonar y la vasoconstricción hipóxica, la encefalopatía tóxica infecciosa (hipoxia central) y la afectación del cuerpo carotídeo que además podría ser una ruta de invasión del sistema nervioso. (4)

El uso terapéutico de oxígeno en concentraciones superiores a las del aire ambiente (21%) para prevenir y tratar la hipoxia y garantizar así las necesidades



metabólicas del organismo se conoce como oxigenoterapia. La existencia de una presión parcial de oxígeno insuficiente en la sangre arterial, que coincide con una baja saturación de oxígeno de la hemoglobina, determina la necesidad de oxigenoterapia. Se suministra oxígeno cuando la PaO<sub>2</sub> arterial es inferior a 60 o la saturación de hemoglobina en sangre periférica es inferior al 93-95%. (8)

En este sentido, este estudio propone alternativas de solución mediante la aplicación del Índice de Rox, instrumento que predice la tasa de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria causada por COVID-19 y utiliza esta información para tomar decisiones de tratamiento y soporte ventilatorio no invasivo o invasivo en todos los pacientes que lo requieran. Del mismo modo, el estudio ayudará directamente a la población al proporcionar un excelente método para predecir la mortalidad de los individuos con insuficiencia respiratoria causada por esta afección.

## **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Determinar la efectividad del Índice de ROX como predictor de mortalidad de pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Valorar la precisión del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 asistidos en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.



- Establecer el parámetro positivo del Índice de Rox para predecir la mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.
- Establecer el parámetro negativo del Índice de Rox para predecir la mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.
- Determinar la sensibilidad y especificidad del Índice de Rox para predecir la mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. A nivel Internacional

Dulcey et al. presentaron un estudio titulado “Utilidad del Índice ROX Como Predictor de Fallo Respiratorio, Mortalidad y Complicaciones en Pacientes con COVID-19 sin Soporte Ventilatorio Invasivo, Bucaramanga- Colombia”, con el objetivo de definir el rol que tiene el índice ROX orientado a la predicción de la mortalidad y fallo respiratorio. La metodología utilizada fue estudio de casos, unicéntrico, descriptivo, comparativo y retrospectivo. La muestra estuvo constituida por 306 adultos infectados con la Covid-19 utilizando la prueba antigénica o molecular. Los resultados indican que los pacientes hombres alcanzan un 78%, las pacientes mujeres un 22%. Parámetros del Índice de ROX: más altos en sobrevivientes a las 2 h 5,8 (4.7 - 6.9), con respecto a los fallecidos 4.5 (3.6 - 5.6). De igual manera, a las 12 h los valores fueron elevadas en el grupo de sobrevivientes 7.8 (5.2 - 8.7) los fallecidos 4.9 (3.8 - 6.0). Con respecto a la discusión, el Índice de ROX indica una correlación significativa en los pacientes de mayor edad con presencia de mortalidad en pacientes mayores de 70 años. Se concluye que el Índice de ROX evaluador fiable de mortalidad en la Covid-19. (7)

González et al. desarrollaron una investigación denominada “Utilización del Índice de ROX en la valoración del éxito de oxigenoterapia de alto flujo en la hipoxemia secundaria a coronavirus tipo 2”. La investigación fue analítica, observacional, de casos y controles retrospectivo. Las proyecciones asumidas se vinculan con la mejora del patrón de respiración y reducción de la FR. Se seleccionaron las variables de mayor potencial



para precisar los niveles de éxito-fracaso del Índice de ROX para predecir la mortalidad, en vinculación con la oxigenoterapia y la FR. Con respecto a la hipoxemia vinculada a la Covid-19, se puede asegurar que hay un nivel notable de sensibilidad para intuir el fracaso del tratamiento, sin embargo, está vinculado con fuerte parámetros de mortalidad superiores al 45,4% en relación con la frecuencia respiratoria, al aplicar el Índice de ROX, es posible describir el desajuste de las neuronas en lento proceso hematógeno, que son vías principales de acceso del coronavirus de la Covid-19 al sistema nervioso central. Se concluye que para utilizar el Índice de ROX para predecir la mortalidad con parámetros de éxito-fracaso se debe tener mucha cautela. (8)

Hincapié, G. A. desarrolló una investigación con el propósito de precisar cuál es el porcentaje de riesgo de fracasar utilizando el Índice de ROX con el tratamiento con cánula nasal de alto flujo (CNAF) en IR causadas por la COVID – 19 en el Hospital Militar Central de Bogotá- Colombia. El estudio correspondió a la investigación de casos para lo cual se utilizó el método de análisis-síntesis y descriptivo. Se hace un análisis médico referente a los problemas respiratorios hipoxémicos, ejecutando un proceso de oxigenoterapia mediante la CNAF. El resultado implicó facilidades y beneficios de este tratamiento, en la medida en que el proceso de humectación caliente con el fin de optimizar la operatividad de la función mucociliar y la dinámica de secreción. Asimismo, con este tratamiento se mejora la oxigenación y se mejora una presión positiva de bajo nivel en el sistema respiratorio para disminuir la frecuencia de respiración y reducir la resistencia inspiratoria. La investigación llegó a la conclusión de que este tratamiento no incrementa la aparición del algún tipo de complicación. (9)

Gianstefani et al. presentaron un estudio “Papel del Índice de ROX en la primera evaluación de pacientes con Covid-19 en el servicio de urgencias, Italia 2021”, para determinar cuál es el índice de exactitud del método mencionado respecto de la



proyección de muertes en enfermos infectados por el coronavirus. El estudio fue de tipo observacional, prospectiva, monocéntrica. Se obtuvo un grupo muestral de 554 usuarios. Se encontró que Índice de ROX menor a 22,3 se vincula con una mayor mortalidad a los 30 días, cuando el Índice de ROX es menor que 25,7, se relaciona con la hospitalización. Se concluye que el mencionado índice de ROX se correlaciona de forma significativa con el requerimiento de asistencia en el tratamiento mediante ventilación mecánica. (10)

Zaboli et al. desarrollaron un estudio titulado “El índice de ROX puede ser una herramienta útil para la evaluación de triaje de pacientes con Covid-19 que presentan disnea”, con el objetivo de evaluar si la aplicación de un instrumento no invasivo como el Índice de ROX puede identificar a los pacientes con Covid-19 que tienen dificultad respiratoria aguda. La investigación fue retrospectiva, observacional y multicéntrica. La muestra estuvo conformada por 273 pacientes infectados por la Covid-19. En la investigación se llega a la conclusión que el Índice que ROX proporciona información precisa sobre los pacientes que presentan nivel alto de riesgo evolutivo. (11)

Artacho et al. en su investigación titulada “Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico”, tuvo como objetivo identificar el efecto que tiene la FR, la SatO<sub>2</sub>, la FiO<sub>2</sub> y el índice ROX sobre el éxito o fracaso de la CNAF en los usuarios atendidos con insuficiencia respiratoria hipoxémica. Concluyeron que la FR en la segunda hora de administrado el tratamiento, la FiO<sub>2</sub> y la IROX a la octava hora de tratamiento demostraron ser ideales para predecir el éxito de la CNAF, con una FR < 29 respiraciones/min en la 2da hora, FiO<sub>2</sub> < 0,59 e IROX > 5,98 pasada la 8va hora, se asociaron con un menor riesgo de VM. (12)



### 2.1.2. A nivel nacional

Vizcardo, P.C. desarrolló un estudio titulado “Evaluación del Índice de ROX como herramienta efectiva para la evaluación primaria de pacientes hospitalizados con la Covid-19 en hospitales de altura, en el Cusco”. La investigación desarrollada fue analítica, observacional, de casos y controles retrospectivo, con prueba diagnóstica. Se hizo la evaluación de los registros médicos de los pacientes atendidos en las áreas de emergencia y hospitalización por casos del coronavirus en el Hospital Regional del Cuzco. La muestra estuvo constituida por 249 pacientes, la edad promedio fue de 57 años, los pacientes hombres alcanzaron del 59%. En la sintomatología, la disnea frecuente el 74%, se detectó diabetes, hipertensión arterial como patologías más prevalentes junto con la obesidad, la sensibilidad del Índice de ROX llegó al 94%, especificidad del 87%, VPP 81%, VPN 96%. Se señala como conclusión que el Índice de ROX es altamente eficaz como una prueba útil que se debería utilizar para la atención en los escenarios de emergencia y atención primaria. (13)

Méndez, R. y Sánchez, S. presentaron un estudio titulado “Índice de ROX como predictor de mortalidad en pacientes de altura diagnosticados con Covid-19 en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión”, con el objetivo de establecer la validez del Índice de ROX como predictor de mortalidad en pacientes de altura afectados con la Covid-19. Esta investigación fue observacional, de tipo analítico de casos y controles retrospectivo con los pacientes asistidos atendidos en el mencionado “Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión” de Huancayo. La investigación se desarrolló con una muestra de 213 enfermos con el diagnóstico de COVID 19 asistidos entre el periodo de junio y setiembre del 2020, y de acuerdo con los resultados en encontró una edad promedio de 57 años, el sexo masculino fue 70.4%, la SatO2 promedio de fue de 82%, FR en 26 respiraciones por minuto, con una FiO2 del



0,40. Los pacientes dados de alta fueron (n=122). Los fallecidos fueron (n=91) y presentaron un I-ROX  $\leq 11.02$ , por lo tanto, los pacientes con un I-ROX presentaron mayor riesgo de fallecimiento a los 30 días (Sensibilidad 80.2%; Especificidad 67.2%, VPP 64.6%, VPN 82%, AUC =0.793, IC 95%:0.73-0.85, p=0.000), se concluye que el índice de ROX en pacientes diagnosticados de covid-19 permite predecir la mortalidad a los 30 días en pacientes de altura y puede contribuir a brindar atención oportuna a pacientes con alto riesgo de muerte. (14)

Acosta, J. C. elaboró una investigación titulada “Eficacia de la terapia de alto flujo con aplicación del Índice de ROX en usuarios de Covid-19 asistidos en UCI en un hospital público de Guayaquil, 2020”. El propósito buscado fue analizar en qué medida es efectiva el tratamiento con terapia de alto flujo en pacientes que padecen este tipo de insuficiencia respiratoria, mediante una investigación de campo para mejorar su calidad de vida. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, retrospectivo y alcance descriptivo y comparativo. La muestra estuvo conformada por 81 pacientes diagnosticados con la Covid-19. Los resultados indican que el 56% de los pacientes se encuentran entre los 26 a 45 años de edad, con una PaFiO<sub>2</sub> leve que varía entre los intervalos menor e igual que 300, pero mayor que 200 y moderada menor e igual que 200, pero mayor que 100, considerando a ambos grupos aptos para el tratamiento de alto flujo. Se concluye que, la terapia de alto flujo vinculada con el Índice de ROX es favorable en los pacientes, a su vez reducen sus síntomas, mejoran su capacidad pulmonar y ayuda a la difusión de los gases arteriales. (15)

### **2.1.3. A nivel local:**

No se hallaron antecedentes locales.





## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Índice de ROX

El índice de Rox es un instrumento destinado a ayudar en la predicción del éxito o fracaso de pacientes sometidos a un tratamiento con CNAF (Cánula Nasal de Alto Flujo), este índice fue desarrollado y finalmente publicado por el Dr. Roca y sus colaboradores en el año 2018.

Este índice se obtiene mediante el cálculo de la relación existente entre la SatO<sub>2</sub> y FiO<sub>2</sub>, medidos mediante oximetría de pulso, en comparación con la frecuencia respiratoria (FR).

$$\text{Índice de ROX} = \frac{\text{Saturación de O}_2 / \text{Fracción Inspirada de O}_2}{\text{Frecuencia respiratoria}}$$

En su estudio original, los investigadores determinaron un valor de 4,88 como punto de corte óptimo para este índice, el cual fue considerada como factor predictivo de éxito. Esto sugiere que, si el valor del índice ROX del paciente es igual o superior a 4,88, el requerimiento de intubación o la ventilación mecánica invasiva son poco probables. Se estableció una correlación significativa mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox entre un índice ROX igual o superior a 4,88, medido tras 12 horas de la administración de oxígeno por CNAF, y una menor probabilidad de requerir ventilación mecánica invasiva (VMI). Además, la precisión pronóstica del índice ROX mejoró con el tiempo, especialmente a las 2, 6 y 12 horas. Los pacientes con SDRA establecido deben transferirse rápidamente a ventilación mecánica y manejarse de acuerdo con las recomendaciones para el manejo ventilatorio publicadas por varios autores. (16).



## 2.2.2. Insuficiencia respiratoria

La producción de la IR se produce, desde el momento en el cual el organismo no es capaz de sostener un equilibrio entre el aporte de O<sub>2</sub> a los tejidos y la eliminación de productos de desecho como el CO<sub>2</sub>, es decir una hematosis adecuada, sin alcanzar niveles adecuados de PaO<sub>2</sub> arterial (con la PaO<sub>2</sub> por debajo de 60mmHg; u 8 kPa) en reposo y/o manteniendo niveles elevados de presión parcial de CO<sub>2</sub> arterial con un PaCO<sub>2</sub> mayor a 45 mmHg o 6 kPa (hipercapnia). Se refiere como hipoxemia solamente si la PaO<sub>2</sub> se establece entre los valores de 60 y 80 mmHg. (17)

### 2.2.2.1. Fisiología

Los pulmones son órganos que tienen una estructura elástica ya que contienen una estructura fibrosa que le confieren al cuerpo la resistencia a la expansión del volumen. Normalmente, los pulmones contienen aire debido a la presión positiva que se encuentra contenida en la misma y la presión negativa externa del espacio pleural.

La incapacidad de los pulmones para suministrar eficazmente oxígeno al organismo y eliminar CO<sub>2</sub> se denomina insuficiencia respiratoria. Los cambios en los niveles de oxígeno O<sub>2</sub> y/o CO<sub>2</sub> son causados por la insuficiencia respiratoria. Para empezar, en el sistema respiratorio se distinguen los pulmones, el conjunto de las vías respiratorias y su circulación, donde se produce el intercambio gaseoso, cuyas alteraciones conducen a la hipoxemia, con normocapnia o hipercapnia, seguida de una bomba de ventilación que incluye: la pared torácica, la pleura, el músculo respiratorio principal, los músculos respiratorios auxiliares y los componentes de los sistemas nerviosos central y periférico, cuya disfunción causa hipoventilación, que produce principalmente hipercapnia y, en casos menos graves hipoxemia. A su vez pueden hallarse trastornos respiratorios que pueden causar ambas situaciones. (18).



#### **2.2.2.2. Mecanismos responsables de insuficiencia respiratoria**

Existen cinco mecanismos que afectan la función respiratoria y alteran los niveles de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en sangre, los cuales incluyen: descenso de la FiO<sub>2</sub>, hipoventilación alveolar, desequilibrio de la relación ventilación/ perfusión (V/Q), cortocircuito derecha-izquierda (shunt) y las alteraciones de la difusión. (17)

#### **2.2.2.3. Clasificación de la Insuficiencia Respiratoria:**

La clasificación de la insuficiencia respiratoria según el Acta Medica Peruana, se clasifica en: (18)

##### **a. De acuerdo con la evolución clínica:**

Aquí se tienen en cuenta la anamnesis, los signos y síntomas de agudeza o cronicidad, los exámenes radiológicos, los hallazgos bioquímicos, la gasometría arterial y el hemograma indicativos de insuficiencia respiratoria, como la retención de bicarbonato o la presencia de poliglobulia. (19)

- Aguda: Ocurre en un período de tiempo relativamente breve, como minutos, horas o días, sin causar ningún tipo de compensación.
- Crónica: Se desarrolla en un período de días o semanas; los mecanismos de compensación ya están en marcha, y puede denotar la fase final de trastornos pulmonares y extrapulmonares.
- Crónica Reagudizada: Son descompensaciones agudas que se han desarrollado en pacientes con IR crónica permanente.



**b. Según mecanismo fisiopatológico subyacente:**

- Disminución de la fracción inspiratoria de oxígeno ( $F_{iO_2}$ ):

Esta situación ocurre cuando disminuye la presión atmosférica o el suministro de oxígeno, lo que provoca que se inhale menos oxígeno. Como resultado, tanto la presión de oxígeno alveolar ( $PAO_2$ ) como la presión de oxígeno arterial ( $PaO_2$ ) descienden, conservando el gradiente de oxígeno arterial alveolar ( $PA-aO_2$ ). Este comportamiento se observa a grandes altitudes o durante la inhalación de una combinación de gases con bajo contenido en oxígeno. Para remediar esta situación, debe aumentarse la fracción inspiratoria de oxígeno ( $F_{iO_2}$ ). (18)

- Hipoventilación alveolar:

La hipoventilación se produce cuando falla la bomba de ventilación, lo que provoca un descenso de la  $PAO_2$  y la  $PaO_2$ , así como una capacidad secundaria de retención de dióxido de carbono ( $CO_2$ ); también ocurre en trastornos del sistema nervioso central, enfermedades neuromusculares y trastornos torácicos. La corrección de la insuficiencia respiratoria mediante la intervención de oxígeno no se observa en esta afección, lo que implica que debe optimizarse el sistema de ventilación.

- Alteración de la difusión:

Consiste en incremento de los niveles de separación del gas y la sangre y su propia interferencia en forma de neuropatía intersticial difusa.



- Alteración de la relación ventilación perfusión:

Es el tipo más conocido de hipoxemia en la sangre, caracterizada por unidades pulmonares insuficientemente ventiladas que definen la saturación. La hipoxemia se agrava por la baja concentración de oxígeno.

- Efecto del shunt derecho izquierdo:

Se denomina cortocircuito o shunts cuando parte de la sangre llega a las arterias sin pasar por las zonas de ventilación de los pulmones.

**c. Según características gasométricas:**

- Insuficiencia respiratoria TIPO I (Hipoxémica):

Es conocida como oxigenatoria o hipoxémica. Se caracteriza por una disminución de oxígeno en la sangre con una PaCO<sub>2</sub> normal o baja. Además, se observa una elevada diferencia arterial alveolar de O<sub>2</sub> (AaPO<sub>2</sub> > mmHg). Si se presenta este tipo de insuficiencia respiratoria, es importante realizar estudios respecto de las afecciones pulmonares que se vinculan con los niveles de insuficiencia respiratoria.

- Insuficiencia respiratoria TIPO II (Hipercarbica):

También se le conoce como ventilatoria o hipercápnica, que se caracteriza por: Hipoxemia con PaCO<sub>2</sub> elevado; gradiente alvéolo-arterial de O<sub>2</sub> normal (AaO<sub>2</sub> < 20 mmHg). Se puede decir que los pulmones están sanos, y la causa de la IR está fuera de los pulmones, por lo que otras enfermedades deben ser considerado. Se requiere no solo suministrar oxígeno sino también verificar cuánto de ventilación asistida precisa el paciente.



- Insuficiencia respiratoria TIPO III (Perioperatoria):

Entre estos, un aumento en el volumen de cierre crítico, como en los ancianos, se asocia con una disminución en la supervivencia (expansión torácica limitada debido a obesidad aparente, dolor, obstrucción intestinal y cirugía torácica mayor, etc).

- Insuficiencia respiratoria TIPO IV (Shock o hipoperfusión):

Estos incluyen una reducción de la oxigenación de los músculos respiratorios y el suministro de energía, una mayor extracción de oxígeno de los tejidos y una PaCO<sub>2</sub> significativamente reducida.

#### **2.2.2.4. Manejo de la insuficiencia respiratoria**

El tratamiento para la insuficiencia respiratoria puede variar según la causa subyacente y la gravedad del problema. A continuación, se presentan algunas opciones generales de tratamiento: (20)

##### **Soporte oxigenatorio**

El propósito de la terapia es optimizar el proceso de oxigenación del paciente mediante el uso de dispositivos que faciliten el suministro de oxígeno (oxigenoterapia) en concentraciones que superen a la del aire ambiental (21%) para prevenir y tratar la hipoxia, esto se consigue mediante la administración de oxígeno a través de cánula nasal, mascarilla simple, con reservorio, máscara de venturi, entre otros. El sistema a utilizar vendrá determinado por la cantidad de oxígeno requerida por el paciente para conseguir la mejoría clínica, que se basa en la reducción de la dificultad respiratoria, la normalización de la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la saturación arterial de oxígeno, con el objetivo de conseguir una presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) superior



a 60 mmHg y una saturación de hemoglobina en sangre periférica inferior al 93% sin suprimir el centro respiratorio y asegurando las necesidades metabólicas del organismo.

(21)

Para que la entrega de O<sub>2</sub> sea efectiva se requiere: (8)

- Un intercambio de gases adecuado a nivel pulmonar.
- Flujo sanguíneo pulmonar uniforme y suficiente.
- Concentración suficiente de hemoglobina en sangre.

Es importante señalar que este tratamiento ayuda a los pacientes con insuficiencia respiratoria leve, pero es insuficiente para las personas con insuficiencia respiratoria moderada o severa, ya que en estos pacientes están aumentadas la resistencia de las vías respiratorias y el trabajo respiratorio. En estos pacientes hay que escalar rápidamente a terapias de soporte respiratorio mayor y así prevenir un paro cardiorrespiratorio. (22)

Para evitar la retención de dióxido de carbono y la acidosis respiratoria, el aporte de oxígeno debe gestionarse aumentando gradualmente la fracción inspiratoria de oxígeno (FiO<sub>2</sub>), que puede medirse mediante gasometría arterial. El dispositivo utilizado vendrá determinado por la cantidad de oxígeno requerida por el paciente, con el objetivo de conseguir una mejoría clínica, que incluye una reducción de la disnea, así como la normalización de la frecuencia respiratoria, la taquipnea o bradipnea y la saturación arterial de oxígeno.

### **Oxigenoterapia de alto flujo**

Es necesario clasificar los dispositivos como de alto o bajo flujo en función de sus características; en circunstancias típicas, esto vendrá determinado por el flujo inspiratorio del individuo y la capacidad del instrumento. Un dispositivo de alto flujo es aquel en el que el flujo de suministro supera las necesidades inspiratorias del paciente, de modo que



el gas inspiratorio procede en su totalidad del dispositivo. Por otro lado, si parte del gas inspirado procede del entorno y del dispositivo, se trata de dispositivos de bajo flujo que aportan concentraciones de oxígeno impredecibles.

El aporte de alto flujo puede proporcionar una mezcla de gases con  $FiO_2$  a un flujo más preciso, atendiendo así a las necesidades inspiratorias del usuario. La cantidad de  $FiO_2$  suministrada viene determinada por la estructura del dispositivo, así como por el flujo y el tipo de gas suministrado. El mecanismo de acción vendrá determinado por el concepto de entrada de aire, que se producirá debido a la viscosidad del líquido (gas).  
(23)

Entonces, los sistemas de alto flujo son:

- Máscara de Vénturi o de flujo controlado
- Máscara con reservorio con válvulas
- Cánula nasal de alto flujo

#### *Máscara de flujo controlado o Vénturi*

Es aquella que produce una  $FiO_2$  estable y controlada, que ayuda a la mezcla de aire y oxígeno. Al mismo tiempo, mantiene una  $FiO_2$  estable, con un flujo de oxígeno establecido. Se utiliza mejor en pacientes con retención de  $CO_2$ , ya que las concentraciones excesivas de  $O_2$  podrían causar hipoventilación. (24)

#### *Cánula Nasal Alto-Flujo (CNAF)*

Es un instrumento biomédico que permite administrar un flujo de 30 a 60 L/min. Una mezcla de aire y oxígeno humedecida así como también calentada a través de una cánula nasal especialmente modificada para esta terapia. En pacientes adultos, se usa ampliamente la administración de oxígeno humidificado y calentado de alto flujo





mediante una cánula nasal. Su funcionamiento brindan grandes ventajas clínicas que permiten al médico la gestión de enfermos que presentan respiración insuficiente aguda. (25)

Varias preguntas siguen sin respuesta según la evidencia actualmente disponible; porque cuando no se tiene instructivos específicos se requiere precisiones oportunas que deben tomarse caso por caso. Sin embargo, la terapia CNAF es innovadora y beneficiosa que actualmente está transformando el tratamiento de pacientes con insuficiencia respiratoria. (26).

### **Ventilación mecánica**

Es un reemplazo temporal de la función respiratoria con soporte artificial porque existen insuficiencia respiratoria tanto agudas como crónicas que no responden a la terapia convencional. Los parámetros que se deben evaluar para determinar el uso de ventilación invasiva son: Deficiencia para obtener una adecuada oxigenación aplicando oxigenoterapia entre los parámetros  $pO_2 < 60$  mmHg con  $FiO_2 > 60\%$ . Para la acidosis respiratoria:  $pCO_2 > 50$  con  $pH < 7,26$ . (20)

Se menciona que existen dos alternativas: (27)

#### *Ventilación mecánica no invasiva*

El uso de la VMNI ha crecido enormemente en los últimos años y estudios científicos significativos respaldan su uso en prácticamente todas las condiciones de insuficiencia respiratoria, mejorando la hipoxemia, la hipercapnia y la fatiga muscular. Tiene ventajas importantes sobre la ventilación invasiva, como la preservación de la tos, la deglución y la vocalización, y evita, si hubiera las posibles complicaciones de la invasión de las vías respiratorias.



### *Ventilación mecánica invasiva*

Si las medidas anteriores son ineficaces, está indicado el uso de la ventilación mecánica (VM) mediante intubación endotraqueal. Se dirige a pacientes que pueden tener insuficiencia respiratoria reversible y se centra en identificar y manejar la fisiopatología de la insuficiencia respiratoria. Esto nos brinda el tiempo requerido para otras opciones terapéuticas o el retraso de enfermedad que permita la recuperación de la función respiratoria. No está exento de complicaciones, por lo que debe ser utilizado únicamente por quienes lo necesiten absolutamente.

#### **2.2.2.5. Manejo de la causa subyacente**

Es necesario identificar y controlar la causa de base de la insuficiencia respiratoria. Puede ser causada por una infección pulmonar, una enfermedad respiratoria crónica como la EPOC, neumonía, asma grave, embolia pulmonar u otras afecciones.

#### **2.2.2.6. Terapia física**

La fisioterapia respiratoria y la terapia de rehabilitación pulmonar ayuda, en cierta medida, a mejorar la función pulmonar, fortalecer los músculos respiratorios y eliminar secreciones.

#### **2.2.3. COVID 19**

La COVID-19, o enfermedad por coronavirus de 2019, está causada por el virus SARS-CoV-2, que se detectó inicialmente el 1 de diciembre de 2019 en la capital de la provincia de Hubei (Wuhan), en el centro de China, cuando se aisló el virus en pacientes con neumonía de causa desconocida. Debido a la rápida propagación de la enfermedad, la OMS la declaró emergencia de salud pública el 30 de enero de 2020, y finalmente fue designada como pandemia el 11 de marzo, basándose en su impacto potencial en los países en desarrollo. (28)



Con respecto a las tasas de mortalidad varían entre 1% y 3% y las personas más vulnerables fueron los adultos mayores quienes presentaban comorbilidades o enfermedades que los acompañaban anteriormente, como hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular y cáncer. (28).

Los coronavirus son una clase de virus que causan diversas enfermedades en humanos y animales. Producen enfermedades en las personas que varían en intensidad desde un simple resfriado hasta infecciones más mortales como el MERS. En cuanto a la enfermedad inducida por el COVID -19, el virus SARS - CoV2 tiene un diámetro que oscila entre 60 y 140 nm y una proteína llamada espiga que se encuentra en la superficie del virus.

Los signos de esta enfermedad están claramente definidos: fiebre, tos, disnea, mialgias y cansancio. En los casos más graves, la neumonía y las dificultades respiratorias pueden evolucionar a un shock séptico, que puede conducir a la muerte. (29)

### **Fuente de infección**

Al respecto, no se ha logrado determinar el origen del mencionado virus, aunque hay ciertas semejanzas con el coronavirus del murciélago, por lo que se especula que este animal sea su fuente primaria. Debido a la distribución y prevalencia de los coronavirus en diversos animales, su vasta variación genética y la frecuente recombinación de sus genomas es posible la aparición de nuevos coronavirus en personas por el contacto cercano con los animales.

#### **a. Mecanismo de transmisión animal-humano.**

Los mecanismos de transición a través de zoonosis aún son desconocido, aunque se especula que se debe al contacto directo con personas con animales infectados, sin embargo de acuerdo a las últimas investigaciones en prototipos animales con otros



coronavirus, se ha visualizado la presencia de la ascendencia de las células que conforman los órganos y sistemas produciendo sintomatología en las vías respiratorias, en el estómago y en los intestinos, por lo que se asegura que la transmisión de los animales a personas puede darse mediante enfermedades respiratorias. (29)

**b. Mecanismo de transmisión humano-humano.**

Con respecto a la transmisión entre personas, los procesos son similares por cuanto se deben a las secreciones de personas infectadas, de forma directa con gotas respiratorias que superan las cinco micras y tienen la capacidad de contagio en distancias límite de dos metros. Asimismo, el contagio se hace por las manos contaminadas, la música de la boca, nariz y ojos. En la etapa sintomática se presenta la máxima liberación del virus a través de las mucosas respiratorias, no obstante, se observa una disminución en una fase asintomática o durante el proceso de recuperación. (29)

En las últimas investigaciones ha sido posible detectar la presencia de SARS-CoV-2 en algunos pacientes infectados, aunque no se precisa el potencial de transmisión de esta patología.

Por otra parte, se ha podido establecer de parte de los investigadores, la posibilidad de la existencia de otras vías de transmisión que aún no se han podido identificar con precisión como es el caso del contacto con la piel. Es necesario mencionar que la prevención orientada a evitar que el virus afecte a otras personas por contagio del sistema respiratorio.

El periodo de incubación, se da entre el 4to y 7mo día con una media de 5 días lo cual se verifico en el 95% de los casos. Conviene subrayar que a partir de la identificación de otros tipos de virus de características MERS-CoV y SARS – CoV se requiere 14 días de observación como mínimo.



### c. Cuadro Clínico

De acuerdo con lo registrado con los casos registrados de esta patología, la edad media indica 50 años con prevalencia en varones. Con respecto a los síntomas se indica fiebre en un noventa y ocho, tos seca setenta y seis por ciento, disnea cincuenta y cinco por ciento, fatiga cuarenta y cuatro y linfopenia sesenta y tres por ciento.

Los individuos afectados por esta enfermedad en muchos casos pueden ser asintomáticos o presentar síntomas desde leves a muy graves. La sintomatología de inicio indica la presencia de fiebre, escalofríos y dificultades respiratorias con tos seca. Entre otros síntomas según la OMS son la expectoración treinta y tres por ciento, odinofagia catorce por ciento, cefalea catorce por ciento, mialgia quince por ciento, náuseas cinco por ciento, congestión nasal cinco por ciento. Afortunadamente, en el ochenta por ciento causadas por el virus SARS-Cov-2, que en ciertos casos suele confundirse con gripe común.

En lo que respecta a la administración de oxígeno, se inicia con una tasa de 5 litros por minuto, la cual se incrementa progresivamente hasta alcanzar la dosis máxima recomendada en función de la capacidad de bajo y mediano flujo, que oscilan entre 10 y 15 litros por minuto. También se puede utilizar la oxigenoterapia en posición prona.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de esta investigación se llevó a cabo una revisión documental de las historias clínicas, así como la recolección de datos de la oficina de estadística del “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón”.

##### 3.1.1. Tipo de estudio

La investigación es pura, cuantitativa- relacional.

##### 3.1.2. Nivel de investigación

El nivel del estudio es correlacional y retrospectiva ya que se buscará el nivel de asociación entre las variables.

##### 3.1.3. Diseño de investigación

La investigación es observacional, analítica de casos y controles – prueba diagnóstica, porque permitirá comparar al grupo de personas fallecidas con dificultad respiratoria por COVID- 19 en estudio, con el grupo de personas afectadas con dificultad respiratoria por COVID- 19.

#### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

##### 3.2.1. Población

El universo está conformado por el total de pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria aguda causada por SARS COV-2, desde el periodo junio del



2021 a mayo del 2022, asistidos en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” ubicado en la ciudad, distrito, provincia y departamento de Puno.

La población estuvo constituida por 418 pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda causada por SARS COV-2, atendidos durante el periodo mencionado, que cumplieron los criterios de inclusión.

### **3.2.2. Criterios de inclusión**

- Pacientes adultos y adultos mayores que hayan sido diagnosticados de insuficiencia respiratoria aguda inducida por el virus SARS-CoV-2 atendidos en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón".
- Pacientes diagnosticados-fallecidos con insuficiencia respiratoria por SARS-CoV-2 asistidos en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" desde junio de 2021 hasta mayo de 2022.
- Pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria por SARS COV-2 que requirieron asistencia con oxígeno a alto flujo en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" entre junio de 2021 y mayo de 2022.
- Pacientes diagnosticados de insuficiencia respiratoria por SARS COV-2 que necesitaron ventilación mecánica en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" entre junio de 2021 y mayo de 2022.
- Pacientes con insuficiencia respiratoria aguda sin otra patología de base.

### **3.2.3. Criterios de exclusión**

- Pacientes que no presentan insuficiencia respiratoria por SARS COV-2 confirmada.



- Pacientes con insuficiencia respiratoria por SARS COV-2 con alguna otra patología de base o uso de medicamentos.
- Pacientes con enfermedad respiratoria crónica por cualquier causa.
- Pacientes gestantes.

#### **3.2.4. Muestra**

La muestra es probabilística e incluye 200 adultos y adultos mayores que presentaron insuficiencia respiratoria aguda verificada por SARS Cov-2, y requirieron soporte ventilatorio de alto flujo en el Hospital Regional "Manuel Núñez Butrón" de junio de 2021 a mayo de 2022.

#### **3.2.5. Ubicación y descripción de la población**

La investigación se llevó a cabo en el "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" de la ciudad de Puno, departamento de Puno, localizado al sur del Perú junto al lago Titicaca a 3827 m.s.n.m.

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.1. Técnicas de recolección de datos**

Para el recojo de la información se utilizó la técnica del análisis y revisión de las historias clínicas documentadas en la oficina de la unidad estadística del HRMNB, de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

#### **3.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

Para la recopilación de los datos se elaboró una ficha de recolección validada por expertos, en las cuales se extrajo los datos y parámetros necesarios para la investigación desde las historias clínicas que cumplieron los criterios de inclusión.





### **3.3.3. Procesamiento y Análisis de datos**

La información recolectada para realizar la investigación fue digitalizada y tabulada en el programa de Microsoft Excel 2021.

Para el análisis de la asociación de la relación entre el índice de ROX y la mortalidad por insuficiencia respiratoria por COVID 19 se empleó las pruebas de chi cuadrado donde se toma el valor de  $p < 0,05$  para su confirmación.

Respecto a la determinación de la validez del Índice de ROX, se calculó mediante la determinación de la curva de ROC Y AUC con intervalo de confianza del 95% (IC95%).

El calculo poblacional se realizó mediante la fórmula de QuestionPro con un intervalo de confianza del 95%.

### **3.4. ASPECTOS ÉTICOS**

Para la elaboración de esta investigación, dado el carácter retrospectivo del estudio, no se tomó consentimiento informado, sin embargo, se tuvo en cuenta fundamentalmente el rigor científico, la objetividad y la reserva de la información implicada en toda investigación metodológica, además de lo establecido en el “Reglamento Interno de Elaboración de Proyectos de Investigación de la UNA Puno”.

## CAPÍTULO IV

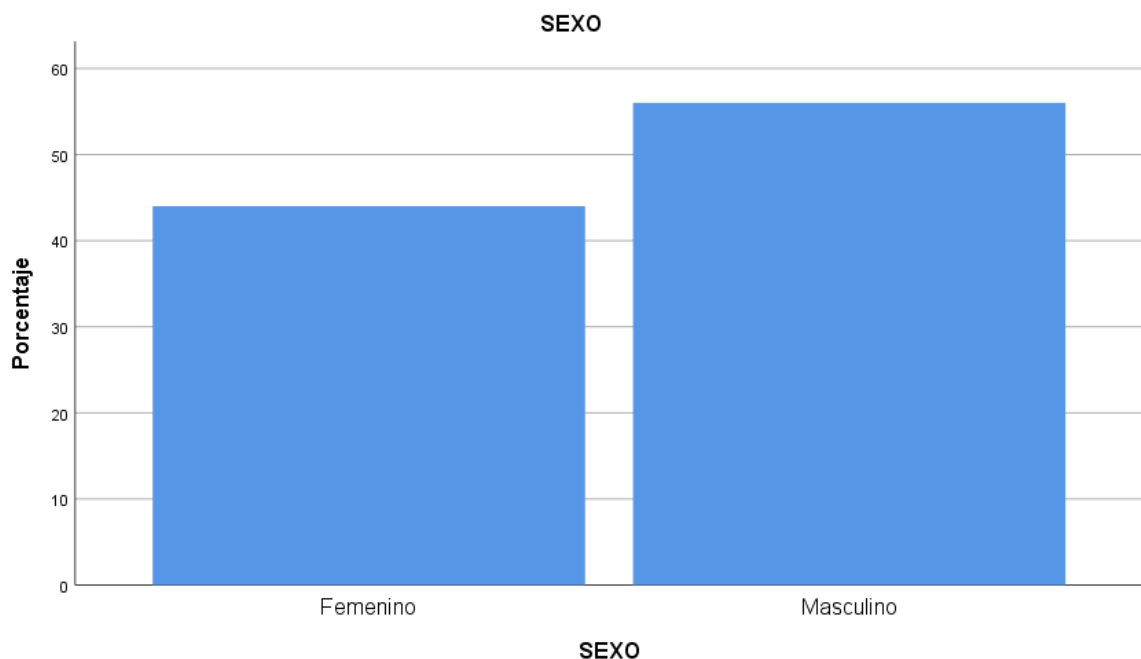
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

Se tuvieron en cuenta todos los pacientes con insuficiencia respiratoria que acudieron al "Hospital Regional Manuel Núñez Butrón" durante el periodo de tiempo especificado. La muestra incluye 200 pacientes con insuficiencia respiratoria que cumplían los criterios de inclusión. La edad media fue de 54 años, con un rango de 27 a 79 años, representando los hombres el 56% de los pacientes (N = 112) y las mujeres el 44% (N = 88).

#### Figura 1

*Distribución de los pacientes según sexo*



**Tabla 1**

*Características generales de los pacientes con insuficiencia respiratoria, de los pacientes dados de alta y fallecidos.*

Características del paciente	Total, de pacientes (N=200)	Pacientes dados de alta (N=144)	Pacientes fallecidos (N=56)	Valor p
Edad, años	79 $\pm$ 27	79 $\pm$ 27	79 $\pm$ 30	0.047
Sexo, n (%)				
Masculino	112 (56%)	78 (54.2%)	34(60.7%)	0.402
Femenino	88 (44%)	66 (45.8%)	22(39.3%)	
TOTAL	200	144 (72%)	56 (28%)	

En la tabla 1 se detalla la descripción de los pacientes según el rango de edad y sexo padecen insuficiencia respiratoria.

El 72% de pacientes fue dado de alta, mientras que el 28% de pacientes falleció. Los fallecidos presentaron una edad media de 79  $\pm$ 30 años, variación mínima respecto de los enfermos recuperados y de alta con un promedio de edad de 79  $\pm$  27 años ( $p = 0.047$ ), el 56% de la muestra (N = 112) eran varones y el 44% (N = 88) fueron mujeres.

**Tabla 2**

*Evaluación de funciones vitales de los pacientes con insuficiencia respiratoria, de los pacientes que fueron dados de alta y fallecidos.*

Características del paciente	Total, de pacientes (N=200)	Pacientes dados de Alta (N=144)	Pacientes Fallecidos (N= 56)	Valor p
Funciones Vitales				
FR (N=200)	45±18	30±18	45±20	0,000
SatO <sub>2</sub> , % (N=200)	98±54	98±66	91±54	0,000
FiO <sub>2</sub> (N=200)	0,76±0,01	0,76±0,04	0,76±0,01	0,000
Índice de ROX ((Sat O <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )/FR)	14,06±1,56	14,06±3,93	8,06±1,56	0,017

La tabla 2 muestra: FR de  $45 \pm 18$  respiraciones/minuto, SatO<sub>2</sub> de  $98 \pm 54\%$ , FiO<sub>2</sub> de  $0,76 \pm 0,01$ ; e I de Rox de  $14,06 \pm 1,56$ . El I- ROX se calculó mediante la fórmula mencionada, y las variables fueron medidas y registradas por el personal asistencial. La SatO<sub>2</sub> se monitorizó con un pulsioxímetro, la FiO<sub>2</sub> se calculó en función de la necesidad ventilatoria de cada paciente, y la FR se recogió durante 1 minuto mientras se observaba la expansión torácica en cada respiración.

**Tabla 3**

*Área bajo la curva del Índice de Rox*

Variable	I- ROX	AUC	IC al 95%	Valor p
Mortalidad	12.07	0,947	0,978-0,917	0,000

En la tabla 3 el índice de ROX, evaluado para predecir la mortalidad, presenta una predicción significativa, con un Área Bajo la Curva (AUC) de 0,947. Este valor,

respaldado por un intervalo de confianza del 95% que va de 0,917 a 0,978, reafirma su robustez en la predicción. Además, con un valor p de 0,000 menor de 0.05, se confirma estadísticamente que el índice de ROX tiene una capacidad predictiva superior al azar, y el valor de corte óptimo identificado para esta predicción es de 12,07.

**Tabla 4**

*Área bajo la curva*

Variable de resultado de prueba: I_ROX				
AUC	Desv. Error <sup>a</sup>	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de IC asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
,947	,016	,000	,917	,978

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

En la tabla 4 el AUC para I\_ROX es de 0.947, lo que indica un excelente rendimiento diagnóstico, Un valor p de 0.000 refuerza que esta AUC es significativamente mejor que 0.5. Sin embargo, el intervalo de confianza del 95% (0.917 a 0.978) sugiere cierta variabilidad en esta estimación.

**Tabla 5**

*Tabla cruzada de I-Rox*

		I_ROX		Total
		<4.88	>=4.88	
	Recuento	38	18	56
ESTADO	Fallecido % dentro de ESTADO	67,9%	32,1%	100,0%
	Recuento	5	139	144
	Alta % dentro de ESTADO	3,5%	96,5%	100,0%
	Recuento	43	157	200
Total	% dentro de ESTADO	21,5%	78,5%	100,0%

La Tabla 5 refleja la relación entre el índice de ROX y el estado clínico de 200 pacientes. Notablemente, un 67,9% de los pacientes que fallecieron registraron un índice de ROX inferior a 4.88. Por contraste, el 96,5% de los pacientes dados de alta mostraron un índice de ROX de 4.88 o más. Estas cifras insinúan que un índice de ROX bajo podría estar ligado a desenlaces clínicos desfavorables, mientras que un valor superior se asocia a resultados más positivos en la salud del paciente.

#### Sensibilidad

$$S = P\left(\frac{\textit{Positivo}}{\textit{Negativo}}\right) * 100\%$$

$$S = \left(\frac{38}{56}\right) * 100\%$$

$$S = 67.9\%$$

#### Especificidad

$$E = P\left(\frac{\textit{Negativo}}{\textit{Positivo}}\right) * 100\%$$

$$E = \left(\frac{139}{144}\right) * 100\%$$

$$E = 96.5\%$$

#### Valor Predictivo Positivo (VPP)

$$P(\textit{Enfermo}/+) = \frac{P(\textit{Enfermo}) * P(+/\textit{Enfermo})}{P(\textit{Enfermo}) * P(+/\textit{Enfermo}) + P(\textit{Sano}) * P(+/\textit{Sano})}$$

$$VPP = \frac{21.5 * 67.9\%}{21.5 * 67.9 + 78.5 * 35} * 100\%$$

$$VPP = 84.161$$

#### Valor Predictivo Negativo (VPN)

$$P(\textit{Sano}/-) = \frac{P(\textit{Sano}) * P(-/\textit{Sano})}{P(\textit{Sano}) * P(-/\textit{Sano}) + P(\textit{Enfermo}) * P(-/\textit{Enfermo})}$$

$$VPN = \frac{78.5 * 96.5\%}{78.5 * 96.5 + 21.5 * 32.1} * 100\%$$

$$VPN = 91.65$$



Esta medida se utilizó como variable dicotómica (alta - fallecida) para calcular el AUC y el IC del 95% del I-Rox en relación con la mortalidad, lo que arrojó un punto de corte para el índice de Rox de 4,8 y, por tanto, determinó la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN.

### **Tabla 6**

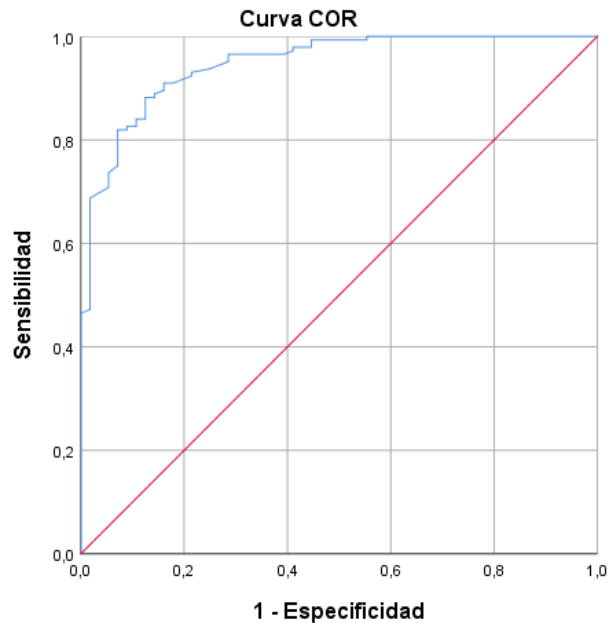
*Sensibilidad, especificidad, VPP y VPN según el índice de ROX*

Variable	Índice de ROX	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP	VPN
Mortalidad	12,07	67,9%	96,5%	84,16	91,65

Finalmente la tabla 6 muestra los valores hallados en cuanto a la sensibilidad (67,9%) y especificidad (96,5%) del índice de ROX, así como su VPP (84,16) y VPN (84,16) .

## Figura 2

### Curva de COR



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

La figura 2, muestra la curva ROC donde su área oscila entre 0.5 y 1, se puede observar el área obtenida es de 0,947, lo que indica que el modelo predice adecuadamente los valores de respuesta de las observaciones.

## 4.2. DISCUSIÓN

Al igual que nuestros resultados Dulcey et al. (2022) nos menciona el Índice de ROX indica una correlación significativa en los pacientes de mayor edad con presencia de mortalidad siendo un medio muy confiable como predictor de mortalidad.

En los resultados de Gianstefani et al. (2021), indican que el Índice de ROX se correlaciona significativamente con los procesos de asistencia médica y ventilación mecánica. En nuestra investigación se pudo comprobar que el modelo predice adecuadamente los valores de respuesta de las observaciones.

Según nuestros resultados obtuvimos una sensibilidad 67.9% especificidad 96.5%, VPP 84.16%, VPN 91,65%, AUC =0.947, IC 95% , concluyendo así, que el índice





ROX es un predictor de mortalidad en pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria por SARS COV-2 y ayuda a brindar atención pronta y segura a pacientes con alto riesgo de fallecimiento, asemejándonos a los resultados de Vizcardo (2021), en el cual, la sensibilidad de éste índice llegó al 94%, especifica 87%, valor predictivo positivo 81%, valor predictivo negativo 96%. Siendo altamente eficaz como indicador de atención en los escenarios de emergencia y atención primaria, al igual que Méndez & Sánchez (2020) los cuales los resultados indicaron que la sensibilidad del Índice de ROX que alcanza 80,2% se corresponde con valores menores a 11,02%; la especificidad de 67,2% de VPP 64,2%, VPN 82%, AUC 0,73% y concluyeron que el Índice de Rox en infectados con el coronavirus permite predecir la mortalidad en 30 días en enfermos de altura y permite controlar oportunamente enfermos con alto riesgo de muerte.



## V. CONCLUSIONES

Según el estudio, la predicción de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda afectados por la COVID 19, puede alcanzarse haciendo uso del Índice de ROX lo que se verificó en los pacientes que fueron atendidos en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022, es decir tiene un alto grado de efectividad en tanto, un valor del índice de  $ROX \leq X$  en pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria es un predictor de mortalidad, alcanzando una sensibilidad del 67,9%, especificidad del 96,5%, VPP del 84,16% y VPN del 91,65% ( $AUC = 0.947$ , IC al 95%: 0.917 – 0.978,  $p = 0.000$ ), con el fin de garantizar una atención pronta a pacientes con un alto riesgo de mortalidad.

El Índice de Rox como predictor de fallo respiratorio por COVID 19 en pacientes asistidos en el “Hospital Regional Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2022, es viable y de gran utilidad.

Con respecto al parámetro positivo del Índice de Rox para predecir la mortalidad en enfermos afectados por la COVID 19 se encontró un indicador del 81%.

En relación al parámetro negativo del Índice de Rox para predecir la mortalidad en enfermos afectados por la COVID 19 se encontró un indicador del 96%.

Finalmente, se determinó la sensibilidad del Índice de ROX en 67,9% y su especificidad en 96,5%.



## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las instituciones de salud implementar el uso del índice de ROX, para evaluar la necesidad de dispositivos de alto flujo o riesgo de ventilación mecánica en el paciente, y así brindar un mejor manejo de las insuficiencias respiratorias, reduciendo la mortalidad por la misma.

Establecer una línea de investigación para los estudiantes de medicina y médicos en general para evaluar la insuficiencia respiratoria aguda y su importancia para la salud pública.

Fomentar la investigación y el cuestionamiento en el área biomédica, ya sea en esta u otras patologías con el fin de aportar conocimiento e indicar nuevos paradigmas de exploración, contribuyendo no solo al estudio, innovación y el desarrollo académico sino también para la atención de los pacientes y la población en general.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ortiz Naretto Álvaro Emilio PMP. Fisiopatología Pulmonar de la COVID-19. Revista Americana de Medicina Respiratoria. 2020; 4.
2. Yan-Chao L. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure. National Library of Medicine. 2020; 92(6).
3. Ignacio Romero, Emiliano Cornú, Fernando Pálizas, José Montesinos Guevara. ÍNDICE ROX, OXIGENOTERAPIA A ALTO FLUJO Y NEUMONÍA POR COVID-19. ISSN 1669-9106 MEDICINA. 2023;: p. 411-419.
4. Rocha A. Utilización del índice de ROX en la valoración del éxito de oxigenoterapia de alto flujo en la hipoxemia secundaria a coronavirus tipo 2. ELSERVIER. 2021; 46.
5. Pelosi P GL. Acute respiratory distress syndrome of pulmonary and ex-tra-pulmonary origin: fancy or reality? Intensive Care Med.. 2020; 27(3).
6. Sara Moreno DYJHA. Síndrome de dificultad respiratoria aguda en el contexto de la pandemia por COVID-19. CES Medicina. 2020.
7. Dulcey LA, Castillo JF, Sebastián J, Caltagirone R, Aguas MJ. Utilidad del Índice ROX Como Predictor de Fallo Respiratorio, Mortalidad y Complicaciones en Pacientes con COVID-19 Sin Soporte Ventilatorio Invasivo, Estudio Unicentrico. Revista de Medicina Clínica. 2022; 6(2).
8. González A, Fajardo A, Roncalli A. Utilización del Índice de ROX en la valoración del éxito de oxigenoterapia del alto flujo en la hipoxemia: National Library of Medicina; 2021.
9. Hincapié GA. Evaluando el riesgo de fracasar con el tratamiento con cánula nasal de alto flujo en insuficiencia respiratoria por SARS COV2. Utilidad del Índice de ROX. Revista Colombiana de Neumología. 2022; 34(1).
10. Gianstefani A, F, Salvatore V, Alvau F, Artesiani ML, Bonfatti S, et al. Role of ROX index in the first assessment of COVID-19 patients in the emergency department. Springer Nature. 2021.



11. Zaboli A, Ausserhofer D, Pfeifer N, Sibilio S, Tezza G, Ciccariello L. The ROX index can be a useful tool the triage evaluation of COVID-19 patients with dyspnoea.. 2021.
12. Artacho Ruiz R, Artacho Jurado B, Caballero Güeto F. Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico. Elsevier. 2019.
13. Vizcardo PC. Evaluación del índice de ROX como herramienta para la evaluación primaria de pacientes hospitalizados con Covid-19 en un hospital de altura [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]: Repositorio Institucional de la UNSAAC; 2021.
14. Mendez R, Sanchez SL. Índice de Rox como predilector de mortalidad en pacientes de altura diagnosticados con Covid-19 en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]: Repositorio Institucional UNCP; 2020.
15. Acosta JC. Eficacia de la terapia de alto flujo en usuarios COVID-19 de UCI de un hospital publico de Guayaquil [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]: Repositorio Digital Institucional UCV; 2020.
16. Ferrer ZL. Soporte respiratorio en paciente crítico con Covid-19. Distribuna. 2020.
17. Aguarán Pérez DJ, Primentel Leal DM, Quintano Jimenez DJA. Guía de buena práctica clínica en Insuficiencia Respiratoria: International Marketing & Communications, S.A.(IM&C); 2000.
18. Gutiérrez MFR. Insuficiencia Respiratoria Aguda. Acta Med Per. 2010.
19. Silvia Millán Valero. Nuria Espeleta Cabrejas. María Teresa Ruiz Sabes.. Insuficiencia respiratoria aguda. Proceso de atención de enfermería. Revista Sanitaria de Investigacion. 2021.
20. Estrella Cazalla JdD, Tornero Molina A, León Ortiz M. Insuficiencia Respiratoria; 2018.
21. Uruguay Adp. Manual de invierno. En Pose DG, editor. Experiencias exitosas en la prvention y control de infecciones respiratorias. Montevideo: VESALIUS; 2020. p. 81 -848.
22. Zamorano W AV,&MRMP. BRONQUIOLITIS AGUDA:TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA. Neumología Pediátrica. 2020; 15(1).



23. Aurio Fajardo Campoverdi MD. MSc. RAJMMQARRPM,WCG. Mascarillas para oxigenoterapia de alto flujo. Revista Chilena de Anestesia. 2021; 51(2).
24. H. G. Oxigenoterapia. Enfermedades respiratorias pediátricas. 2020; 91(1).
25. Laverde JCH. Soporte respiratorio de alto flujo en el manejo del paciente con COVID 19. En Laverde JCH. Manejo del paciente con coronavirus – COVID-19 en la población adulta. Bogotá; 2020. p. 5-9.
26. Colaianni AN, Castro SM. Cánula Nasal Alto-Flujo (CNAF): Puesta al día. Archivos de medicina. 2019.
27. Maza Ortega , Morales Morales , Tirado Co. Valoración del paciente con insuficiencia respiratoria. En Soto CJG. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. Majadahonda: Ergon; 2016.
28. Diaz Castrillon FJ, Toro Montoya I. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. 2020;; p. 23.
29. Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA.. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2020; 2(19).
30. Bujang M, Adnan TH. Requirements for Minimum Sample Size for Sensitivity and Specificity Analysis. National Library of Medicine. 2016; 10(10).

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ÍNDICE DE ROX COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA EN EL HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON DE LA CIUDAD DE PUNO, 2022				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	ARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b> <b>PG:</b> ¿El Índice de ROX es efectivo como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021-2022?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> <b>PE1:</b> ¿Qué tan preciso es el Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 asistidos en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022?</p> <p><b>PE2:</b> ¿Cuál es el parámetro predictivo positivo tiene el Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022?</p> <p><b>PE3:</b> ¿Cuál es el parámetro predictivo negativo del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b> <b>OG:</b> Determinar la efectividad del Índice de ROX como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> <b>OE1:</b> Valorar la precisión del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 asistidos en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022.</p> <p><b>OE2:</b> Establecer el parámetro positivo y negativo del Índice de Rox para predecir la mortalidad en enfermos asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional “Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.</p> <p><b>OE3:</b> Determinar la sensibilidad y del parámetro negativo especificidad del Índice de Rox para predecir la mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional “Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> <b>HG:</b> El Índice de Rox es efectivo como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> <b>HE1:</b> La precisión del Índice de Rox como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19 asistidos en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022, es alto en términos cuantitativos. <b>HE2:</b> Existe un 95% de confiabilidad, respecto del parámetro positivo del Índice de Rox en la predicción de la mortalidad en pacientes asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, 2021- 2022. <b>HE3:</b> Existe un 96% de confiabilidad, respecto del parámetro negativo del Índice de Rox como predictor de mortalidad en enfermos asistidos por COVID 19 en el Hospital Regional “Manuel Núñez Butrón” de la ciudad de Puno, 2021- 2022.</p>	<p><b>CASOS:</b> <b>I-ROX</b> &lt;4.88</p> <p><b>Variable Independiente</b> Índice de ROX</p> <p><b>Variable dependiente</b> Mortalidad por insuficiencia respiratoria.</p> <p><b>CONTROLE S:</b> <b>I-ROX</b> &gt;=4.88</p>	<p><b>Tipo de estudio</b> La investigación es pura, cuantitativa- relacional.</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Es correlacional y retrospectiva</p> <p><b>Diseño de estudio</b> Investigación observacional analítico de casos y controles – prueba diagnóstica.</p> <p><b>Población</b> Conformada por la totalidad de pacientes con insuficiencia respiratoria por SARS COV-2, asistidos en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón 2021- 2022.</p> <p><b>Muestra</b> Es probabilística constituida por 200 pacientes que presenten insuficiencia respiratoria aguda causada por SARS COV-2.</p> <p><b>Método de investigación</b> Se realizó una revisión documental de las historias clínicas, así como la recolección de datos de la unidad estadística del HRMNB.</p> <p><b>Técnica de medición y recolección de datos</b> Se utilizó la técnica del análisis y revisión de las historias clínicas documentadas.</p> <p><b>Instrumento de medición</b> Para la recopilación de los datos se realizó una revisión de las historias clínicas que cumplieron los criterios de inclusión, de las cuales se extrajeron los datos necesarios en una ficha de recolección.</p>

## ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALORES	SCALA
<b>INDICE DE ROX</b>	Score pronóstico de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID 19.	Estas variables fueron extraídas del historial clínico de los pacientes, para luego aplicar la fórmula establecida.	Índice de Rox	FR	15 - 20 x min (VN)	Cuantitativa continua
				SO2	95 -100% (VN)	
				FIO2	0.21-1%	
<b>MORTALIDAD POR IR POR COVID 19</b>	Hace referencia al número de personas fallecidas por procesos patológicos de insuficiencia respiratoria positivos a COVID 19.	Pacientes fallecidos con hoja de epicrisis que señale como defunción la condición de egreso.	Mortalidad por COVID 19	Pacientes con mayor riesgo de intubación.	I- ROX: <4.88	Cuantitativa discreta.
				Pacientes con bajo riesgo de intubación	I- ROX: >=4.88	
<b>COVID 19</b>	Enfermedad producida por el SARSCOV-2, identificado por primera vez en Wuhan- China en diciembre del 2019.	Se incluyeron pacientes con prueba diagnóstica rápida o molecular positiva para COVID 19.	Datos personales según ficha de ingreso	Sexo	Hombre Mujer	Cualitativa nominal
				Edad	Referido por el paciente o familiar que lo acompaña	Cuantitativa discreta

## ANEXO 3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

### MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

$$n = \frac{417(0,5)^2(1.96)^2}{(417 - 1)(0,05)^2 + (0,5)^2(1.96)^2}$$

$$n = \frac{400.4868}{2.0004}$$

$$n = 200.203$$





## ANEXO 4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

#### INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA CLINICA:
DIAGNÓSTICO:
EDAD: _____ SEXO: _____
N° DE DIAS EN HOSPITALIZACIÓN:
CONDICION DE ALTA:

**INDICE ROX:**    SI                      NO

#### SIGNOS VITALES

	INGRESO	2hrs	6hrs	12hrs	ALEATORIO
FRECUENCIA RESPIRATORIA					
SATURACION DE OXIGENO					
FLUJO LITROS/MINUTO					
FiO2					
USO DE DISPOSITIVO/ VM					
INDICE DE ROX					



## ANEXO 5. INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA - TESIS PREGRADO - UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO



### INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL EXPERTO

- Determina si cada uno de los ítems del instrumento establece relación con la variable de la investigación
- Se presenta una tabla de evaluación de evaluación en el cual podrá emitir su opinión acerca de cada uno de los ítems que conforman el instrumento
- Existe una evaluación general del instrumento donde podrá señalar todos aquellos aspectos que a su juicio considere importante para mejorar el contenido
- Realizar todas las observaciones pertinentes en función de los objetivos que pretende lograr

Nombres y Apellidos:	Liz Nancy Cáceres Martínez
Profesión Institución donde trabaja:	Hospital Base III Puz / UNDP
Títulos obtenidos:	Especialista en Neumología / Médico Cirujano
- Pregrado:	URP: Médico cirujano
- Institución:	Universidad Ricardo Palma
- Año:	2010
- Posgrado:	Universidad Peruana Cayetano Heredia
- Institución:	Especialista en Neumología
- Año:	2017

HOSPITAL BASE III PUNO ESSA

LIZ NANCY CACERES MARTINEZ  
NEUMOLOGIA

FIRMA Y SELLO



### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
OBJETIVIDAD	Esta expresada en conducta observable				X	
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			X		
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad				X	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes de la tecnología educativa				X	
COHERENCIA	Existe relación entre las dimensiones e indicadores			X		
METODOLOGIA	Responde el propósito del trabajo considerando los objetivos planteados				X	
PROMEDIO DE VALIDACION					71.1	

### JUICIO DEL EXPERTO Y EVALUACIÓN GENERAL

Considera Usted que los indicadores de la variable de estudio estan inmersos en su contexto teórico de forma:

Suficiente :	Medianamente suficiente: X	Insuficiente:
--------------	----------------------------	---------------

Observaciones:

tiene un estudio descrito en la altura con el indice Ilox, como en el medio ambiente en que se realiza el trabajo



### INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL EXPERTO

- Determina si cada uno de los ítems del instrumento establece relación con la variable de la investigación
- Se presenta una tabla de evaluación de evaluación en el cual podrá emitir su opinión acerca de cada uno de los ítems que conforman el instrumento
- Existe una evaluación general del instrumento donde podrá señalar todos aquellos aspectos que a su juicio considere importante para mejorar el contenido
- Realizar todas las observaciones pertinentes en función de los objetivos que pretende lograr

Nombres y Apellidos:	MORA GONZALO OVALLE GONZALEZ
Profesión Institución donde trabaja:	MÉDICO INTERNISTA ESSALUD PUNO
Títulos obtenidos:	MÉDICO INTERNISTA
- Pregrado:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
- Institución:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
- Año:	1987
- Posgrado:	MEDICINA INTERNA
- Institución:	HOSPITAL GENERAL DE SAN AGUSTÍN
- Año:	1995

Dr. Mario O. Alcalá Gutiérrez  
R.N.E. 13486  
MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL GENERAL DE SAN AGUSTÍN  
PUNO

FIRMA Y SELLO



### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				✓	
OBJETIVIDAD	Esta expresada en conducta observable				✓	
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología			✓		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				✓	
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad				✓	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes de la tecnología educativa			✓		
COHERENCIA	Existe relación entre las dimensiones e indicadores			✓	✓	
METODOLOGIA	Responde el propósito del trabajo considerando los objetivos planteados				✓	
PROMEDIO DE VALIDACION					✓	

### JUICIO DEL EXPERTO Y EVALUACIÓN GENERAL

Considera Usted que los indicadores de la variable de estudio estan inmersos en su contexto teórico de forma:

Suficiente : <input checked="" type="checkbox"/>	Medianamente suficiente: <input type="checkbox"/>	Insuficiente: <input type="checkbox"/>
--	---	--

Observaciones:

*Ninguna*

.....

.....

.....

.....

.....


.....



### INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL EXPERTO

- Determina si cada uno de los ítems del instrumento establece relación con la variable de la investigación
- Se presenta una tabla de evaluación de evaluación en el cual podrá emitir su opinión acerca de cada uno de los ítems que conforman el instrumento
- Existe una evaluación general del instrumento donde podrá señalar todos aquellos aspectos que a su juicio considere importante para mejorar el contenido
- Realizar todas las observaciones pertinentes en función de los objetivos que pretende lograr

Nombres y Apellidos:	Hector Manuel Cánepa Uilca
Profesión Institución donde trabaja:	H.R "MNB" Puno
Títulos obtenidos:	
- Pregrado:	Medico - Cirujano
- Institución:	UNAP
- Año:	1999
- Posgrado:	UNA - P Medicina Interna
- Institución:	H.R "MNB"
- Año:	2016

  
Dr. Héctor M. CANEPA V.  
CMP N° 35034 RNE 30848  
HOSPITAL REGIONAL "MNB" - PUNO

FIRMA Y SELLO



### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				/	
OBJETIVIDAD	Esta expresada en conducta observable				/	
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología				/	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			/		
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad				/	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes de la tecnología educativa				/	
COHERENCIA	Existe relación entre las dimensiones e indicadores			/		
METODOLOGIA	Responde el propósito del trabajo considerando los objetivos planteados				/	
PROMEDIO DE VALIDACION					/	

### JUICIO DEL EXPERTO Y EVALUACIÓN GENERAL

Considera Usted que los indicadores de la variable de estudio estan inmersos en su contexto teórico de forma:

Suficiente : /	Medianamente suficiente:	Insuficiente:
----------------	--------------------------	---------------

Observaciones:

*Ninguna*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
**Dr. Héctor M. CANEPA V.**  
 CMP N° 35034 RNE 30848  
 HOSPITAL REGIONAL "MNB" - PUNB



### INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL EXPERTO

- Determina si cada uno de los ítems del instrumento establece relación con la variable de la investigación
- Se presenta una tabla de evaluación de evaluación en el cual podrá emitir su opinión acerca de cada uno de los ítems que conforman el instrumento
- Existe una evaluación general del instrumento donde podrá señalar todos aquellos aspectos que a su juicio considere importante para mejorar el contenido
- Realizar todas las observaciones pertinentes en función de los objetivos que pretende lograr

Nombres y Apellidos:	VIDAL AVELINO QUISPE ZAPANA
Profesión Institución donde trabaja:	CIRUJANO DE TORAX Y CARDIOLOGIA
Títulos obtenidos:	
- Pregrado:	MEDICO CIRUJANO
- Institución:	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES L.P. Arequipa
- Año:	1983
- Posgrado:	CIRUJANO DE TORAX Y CARDIO VASCULAR
- Institución:	HOSPITAL NACIONAL M. PORTO UNANUE-LIMA
- Año:	2002

  
DR. VIDAL A. QUISPE ZAPANA  
CIRUJANO GENERAL  
CIRUJANO DE TORAX Y C.V.  
CMP. 17337 RNE. 807514417  
HOSP. III ESALUD PUNO  
Mesa Salud

FIRMA Y SELLO





### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				✓	
OBJETIVIDAD	Esta expresada en conducta observable			✓		
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				✓	
SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad				✓	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes de la tecnología educativa				✓	
COHERENCIA	Existe relación entre las dimensiones e indicadores				✓	
METODOLOGIA	Responde el propósito del trabajo considerando los objetivos planteados				✓	
PROMEDIO DE VALIDACION						

### JUICIO DEL EXPERTO Y EVALUACIÓN GENERAL

Considera Usted que los indicadores de la variable de estudio estan inmersos en su contexto teórico de forma:

Suficiente : ✓	Medianamente suficiente:	Insuficiente:
----------------	--------------------------	---------------

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Jenny Lizbeth Ticona Meitas,  
identificado con DNI 73079820 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Humana

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

- Índice de ROX como predictor de mortalidad en pacientes  
con insuficiencia respiratoria aguda por COVID 19 en el Hospital  
Regional "Manuel Muñoz Bustro" de la ciudad de Puno, en el  
año 2021-2022"  
para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 23 de agosto del 2023

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Jenny Lizbeth Ticua Mestas  
identificado con DNI 73079820 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Humana

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Índice de RDX como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda por COVID 19 en el Hospital Regional Manuel Murga Betrán de la ciudad de Puno, en el periodo 2021-2022"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 23 de Agosto del 20 23

Jenny Lizbeth Ticua Mestas  
FIRMA (obligatoria)



Huella